



Järvinen Iina

Toiminnallisuus yläkoulun matemaattisten aineiden opetuksessa ainekohtaisten tavoitteiden ja
arvioinnin näkökulmasta

Pro gradu -tutkielma
KASVATUSTIETEIDEN TIEDEKUNTA
Luokanopettajakoulutus
2019

Oulun yliopisto

Kasvatustieteiden tiedekunta

Toiminnallisuus yläkoulun matemaattisten aineiden opetuksessa ainekohtaisten tavoitteiden ja arvioinnin näkökulmasta (Iina Järvinen)

Pro Gradu -tutkielma 55 sivua, 4 liitesivua

helmikuu 2019

Pro gradu -tutkielmani käsittelee Oulun kaupungin alueen yläkoulujen matemaattisten aineiden opettajien toteuttamaa toiminnallista opetusta. Tarkemmin tutkielmassa tarkastellaan opettajien näkemyksiä siitä, millaisia reaktioita opiskeluun integroitu liike herättää yläkoulun oppilaissa. Tutkimuksessa selvitetään, miten toiminnallisella opetuksella pystytään vastaamaan perusopetuksen opetussuunnitelmassa asetettuihin ainekohtaisiin opetuksen tavoitteisiin vuosiluokilla seitsemän, kahdeksan ja yhdeksän. Lisäksi selvitetään, miten toiminnallinen opetus tukee oppiaineen arviointia yläkoulussa.

Tutkimus on osa laajempaa Oulun kaupungin ja Oulun yliopiston yhteistyössä toteuttamaa Oppimista liikkumalla -hanketta, jolla pyritään vahvistamaan jo käytössä olevia koulupäivän aikaisia aktiivisia toimintatapoja, sekä luomaan uusia liikettä hyödyntäviä ainekohtaisia toiminnallisia oppituntien aikaisia työtapoja. Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena tutkimuksena. Tutkimuksessa käytetty sekundaariaineisto kerättiin keväällä 2017 videotaltioimalla koulutusseminaaria, jossa matemaattisten aineiden opettajat esittelivät oppitunneilla käyttämiään toiminnallisia opetusmenetelmiä. Tutkimuksen aineisto analysoitiin käyttämällä aineistolähtöistä sisällönanalyysi -ja teoriaohjaavaa analyysimenetelmää.

Tutkimuksen tulokset osoittivat, että oppilaat ottivat toiminnallisen opetuksen pääosin positiivisesti vastaan, mutta osallistumisessa ja aktiivisuudessa huomattiin luokka-astekohtaisia eroja. Erityisesti oppilaiden motivaation herättivät kisailua sisältävä toiminta. Toiminnallisen opetuksen myötä koettiin oppitavien asioiden jääneen paremmin oppilaan mieleen. Tulosten mukaan opettajien toteuttamalla toiminnallisella opetuksella pystyttiin yhtäaikaaisesti vastaamaan useaan perusopetuksen opetussuunnitelmassa asetettuun opetuksen tavoitteeseen ja niihin kuuluviin sisältöalueisiin. Tämän lisäksi opettajat kokivat toiminnallisen opetuksen tukevan erityisesti oppilaan diagnostista ja formatiivista arviointia. Toiminnallisen opetuksen myötä oppilaiden osaaminen ja ajattelu oli paremmin havainnoitavissa.

Avainsanat: toiminnallinen opetus, perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet, opetuksen tavoitteet, arviointi

Sisällys

1. Johdanto.....	4
2. Yläkouluikäisten fyysinen aktiivisuus	7
2.1 Fyysisen aktiivisuuden suositukset ja uusimmat tutkimukset	7
2.2 Liikkuva koulu -ohjelma ja Oppimista liikkumalla -hanke	10
3. Toiminnallinen opetus	13
3.1 Toiminnallisen opetuksen periaatteet	13
3.2 Toiminnallisen opetuksen ja fyysisen aktiivisuuden vaikutus oppimiseen	16
4. Arviointi oppimisen ja opetuksen tukena	19
4.1 Itsearviointi ja vertaisarviointi	20
4.2. Oppimisen arvioinnin linjaukset suomalaisessa perusopetuksessa	21
4.3 Perusopetuksen opetussuunnitelmassa asetetut tavoitteet matemaattisten aineiden opetukselle vuosiluokilla 7–9.....	24
5. Tutkimuksen toteuttaminen	25
5.1 Tutkimuskohde ja lähestymistapa	25
5.2 Tutkimukseen osallistujat ja aineiston keruu	26
5.3 Aineiston analyysi.....	27
5.4 Eettiset ratkaisut	34
6. Tulokset.....	35
6.1 Toiminnallisen opetuksen ja fyysistä aktiivisuutta lisäävien toimintojen herättämiä reaktioita yläkoulun oppilaissa opettajan näkökulmasta.....	35
6.2 Toiminnallinen oppiminen suhteessa opetussuunnitelmassa esitettyihin ainekohtaisiin tavoitteisiin	38
6.3 Arviointi toiminnallisessa opetuksessa.....	40
7. Lopuksi.....	44
7.1 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	44
7.2 Tutkimuksen arviointi ja jatkotutkimushaasteet.....	47
Lähteet	49
Liitteet	56

1. Johdanto

Tuoreiden tutkimusten mukaan yhteiskuntamme liikunnallisuus on vähentynyt merkittävästi. Aikuisväestölle suunnatusta Terveys 2011-tutkimuksesta selviää, että suomalaiset ovat valveil-laoloajastaan yli yhdeksän tuntia fyysisesti passiivisia ja terveyssuositusten edellyttämää reipasta tai rasittavaa aktiivisuutta kertyi päivittäin huolestuttavan vähän (Husu ym. 2014.) Toimii on syytä ryhtyä, sillä istumisen ja liikkumattomuuden on todettu aiheuttavan merkittäviä terveyshaittoja, kuten ylipainoa sekä sydän- ja verisuonitauteja. Vähäisellä liikunnalla on myös todettu olevan vaikutusta eri syöpien muodostumiseen. Maailman terveysjärjestö WHO on todennut fyysisen inaktiivisuuden neljänneksi suurimmaksi kuolemanriskitekijäksi (World Health Organization 2010.) Terveyttä ja hyvinvointia edistämään on määritetty kansalliset liikuntasuositukset eri ikäryhmille. Varhaisvuosien eli varhaiskasvatusikäisten lasten liikuntasuositukseen kuuluu vähintään kolmetuntia monipuolista liikkumista joka päivä. Varhaiskasvatusikäisen fyysisellä aktiivisuudella tarkoitetaan kaikkea aktiivisuutta leikistä kotiaskareisiin ja ulkoiluun. (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2016.) Kouluikäisten fyysisen aktiivisuuden perussuositus sisältää 1–2 tuntia monipuolista ikään soveltuvaa liikuntaa päivässä. Tämän lisäksi suosituksissa kehoitetaan välttämään yli kahden tunnin mittaisia istumisjaksoja. Ruutuaikaa tulisi olla korkeintaan kaksi tuntia päivässä. (Tammelin, Laine & Turpeinen, 2013, 13, 29; UKK- instituutti.)

Liikkumattomuus ja vähäinen fyysinen aktiivisuus eivät ole ainoastaan aikuisväestön ongelma, vaan jopa päiväkotikäiset lapset liikkuvat suosituksiin nähden liian vähän. Soinin (2015) päiväkodeissa toteutetusta tutkimuksesta selviää, että suurin osa tutkimuksen alle kolmevuotiaista lapsista liikkui alle suositusten. Ainoastaan 0–9% lapsista saavutti varhaiskasvatuksen liikunnan suositukset. (Soini 2015.) Kouluikäisten lasten ja nuorten tilanne ei ole yhtään parempi, sillä keväällä 2016 toteutetusta tutkimuksesta selvisi, että ainoastaan kolmasosa 9–15 vuotiaista lapsista liikkui liikuntasuositusten mukaisesti. Tutkimuksessa havaittiin, että liikuntasuositukseen pääseminen oli yleisempää 9- ja 11-vuotiailla kuin 15-vuotiailla nuorilla (Moilanen & Salakka 2016, 15; Kokko ym. 2016, 10.) Uusinman Tulokortin (2018) mukaan alakouluikäisistä 40–46% liikkuu liikunnan minimisuositusten mukaisesti reippaasti vähintään tunnin päivässä. Yläkouluikäisillä vastaava luku on 20–26%. Fyysisen kokonaisaktiivisuuden on todettu laskevan peruskouluikäisenä iän myötä ja laskua tapahtuu myös sen jälkeen. (Tulokortti 2018 - Lasten ja nuorten liikunnan asiantuntijaryhmä.) Aikuisten liikuntasuositukseen puolestaan sisältyy 150 minuuttia kohtuukuormitteista kestävyysliikuntaa tai 75 minuuttia raskasta liikuntaa

viikossa sekä lihaskestävyyttä kehittävää liikuntaa vähintään kahtena päivänä viikossa. Tämän lisäksi suositellaan välttämään yli kahden tunnin mittaisia istumisjaksoja. (Käypä hoito -suositus.)

Suomalaisten lasten ja nuorten fyysisestä aktiivisuudesta ollaan kerätty säännöllisin väliajoin tutkimustietoa. Lasten – ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa, eli LIITU -tutkimuksia aloitettiin keräämään ensimmäisen kerran vuonna 2014 WHO:n koululaistutkimuksen yhteydessä ja vuonna 2016 LIITU -tutkimus toteutettiin itsenäisenä (Kokko ym. 2016, 6). Uusin LIITU -tutkimus toteutettiin vuonna 2018 laajentamalla kohderyhmää koskemaan myös seitsemän vuotiaita lapsia. LIITU -tutkimuksissa kerätään tietoa lasten ja nuorten liikkumisesta, paikallaanolosta sekä näihin vaikuttavista tekijöistä. (Kokko ym. 2019, 9.)

Fyysisen aktiivisuuden tukemiseksi ollaan ryhdytty toimiin kaikilla kouluasteilla päiväkodista aina toisen asteen koulutukseen. Liikkuva koulu -ohjelma on yksi hallituksen kärkihankkeita, jolla pyritään lisäämään liikuntaa ja fyysistä aktiivisuutta koulupäivään (Laine ym. 2011, 11). Liikkuva koulu ohjelmakokonaisuus kattaa tätä nykyä kaikki lapset ja nuoret päiväkotikäisistä lapsista toisen asteen opiskelijoihin, kun vuonna 2017 varhaiskasvatuksessa toteutettu Ilo kasvaa liikkuen -ohjelma yhdistyi osaksi Liikkuvaa koulua ja toisella asteella aloitettiin Liikkuva opiskelu -ohjelma (Hakamäki ym. 2018).

Kouluikäiset lapset ja nuoret viettävät ison osan ajastaan koulussa ja koulu tavoittaa lähes kaikki ikäluokkaan kuuluvat lapset ja nuoret. Tämän vuoksi koulu on erinomainen kanava tukea oppilaiden fyysistä aktiivisuutta koulun arjessa ja oppituntien lomassa. Oppitunneille integroitu liikunta jaetaan kahteen kategoriaan; taukoliikuntaan, joilla katkaistaan pitkäaikaista istumista ja lisätään fyysistä aktiivisuutta sekä toiminnalliseen opetukseen, jossa yhdistyvät oppiaineen sisällöt ja fyysinen aktiivisuus. (Moilanen ym. 2017, 619.) Toiminnallisessa opetuksessa tavoitteet asetetaan oppiaineen tavoitteista ja fyysinen aktiivisuus ja liike ovat oppimisen apukeinoja havainnollistamaan ja tukemaan oppimisprosessia (Koskenkari 2012; Vuorinen 2005, 179-180). Toiminnallisilla oppimismenetelmillä tarkoitetaan oppimisprosessia, jossa oppiminen tapahtuu toiminnan ja tekemisen avulla yksin tai ryhmässä. Toiminnallisuudessa yhdistyvät aktiivisuuden lisäksi ajatuksellisuus, osallistuminen, kokemuksellisuus ja vuorovaikutus. (McGill & Beaty 1992, 18; Koskenkari 2012; Kataja ym. 2011,30.)

Lasten ja nuorten koulupäivään on todettu kuuluvan paljon paikallaanoloa, ja sen määrän on havaittu lisääntyvän siirryttäessä alakoulusta yläkouluun. Tutkimusten mukaan alakoululaisten koulupäivään sisältyy liikkumatonta aikaa 6 tuntia ja 24 minuuttia päivässä ja yläkoululaisilla

puolestaan vieläkin enemmän jopa 8 tuntia 12 minuuttia. (Kantomaa ym. 2018, 11.) Yläkoulun passiivisten koulupäivien ehkäisemiseksi Oulun alueen yläkouluihin ollaan kehitetty Oppimista liikkumalla -hanke tukemaan ja vahvistamaan jo käytössä olevia aktiivisia toimintatapoja koulun arjessa ja opetuksessa, sekä luomaan uusia liikuntaa ja liikettä hyödyntäviä ainekohtaisia toiminnallisia opetusmenetelmiä.

Tämä tutkielma käsittelee yläkoulun matemaattisten aineiden opettajien kokemuksia toiminnallisesta oppimisesta suhteessa opetussuunnitelmassa määriteltyihin opetuksen tavoitteisiin sekä arviointiin. Tutkimukseni tarkoituksena oli selvittää matemaattisten aineiden opettajien havaintoja oppilaiden suhtautumisesta fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen koulupäivien aikana ja toiminnallisesta opetuksesta oppiaineessa. Lisäksi tutkin, miten toiminnallisella opetuksella pystytään vastaamaan opetussuunnitelmassa määriteltyihin opetuksen tavoitteisiin, sekä millaisia mahdollisuuksia toiminnallinen opetus tarjoaa oppiaineen arvioinnille.

Tutkielmani rakentuu siten, että tutkimuksen alussa teoreettisessa viitekehyksessä esittelen tutkimuksen taustalla vallitsevaa teoriaa. Teoreettisessa viitekehyksessä tarkastellaan yläkouluikäisten fyysistä aktiivisuutta suhteessa fyysisen aktiivisuuden suosituksiin, toiminnallisen opetuksen periaatteita sekä arviointia oppimisen ja opetuksen tukena. Teoreettisen viitekehyksen jälkeen esittelen tutkimuksen tutkimuskysymykset ja käyttämäni aineistonanalyysimenetelmät. Tutkimukseni aineiston analysoin aineistolähtöistä sisällönanalyysi -ja teoriaohjaavaa analyysi menetelmää mukaillen. Tutkimuskysymyksellä yksi tarkastellaan oppilaissa heränneitä reaktioita fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen ja toiminnalliseen opetukseen. Toisella ja kolmannella tutkimuskysymyksellä tarkastellaan toiminnallista opetusta suhteessa opetuksen tavoitteisiin ja arviointiin. Luvussa seitsemän esitetään tutkimuksen tulokset ja luvussa kahdeksan tarkastellaan tutkimuksen tuloksia ja tutkimuksen luotettavuutta, sekä pohditaan jatkotutkimusaiheita.

2. Yläkouluikäisten fyysinen aktiivisuus

Kansainvälinen terveysjärjestö WHO määrittelee fyysisen aktiivisuuden tarkoittavan kaikkea luuston ja lihaksiston toimintaa, joka kuluttaa energiaa enemmän kuin paikallaan olo. Fyysisen aktiivisuuden vähäisyys ja puute on todettu neljänneksi eniten kuolemia aiheuttavaksi riskitekijäksi. Vähäisen fyysisen aktiivisuuden on lisäksi todettu aiheuttavan riskiä sairastua useisiin vakaviin sairauksiin. (World Health Organization 2010.)

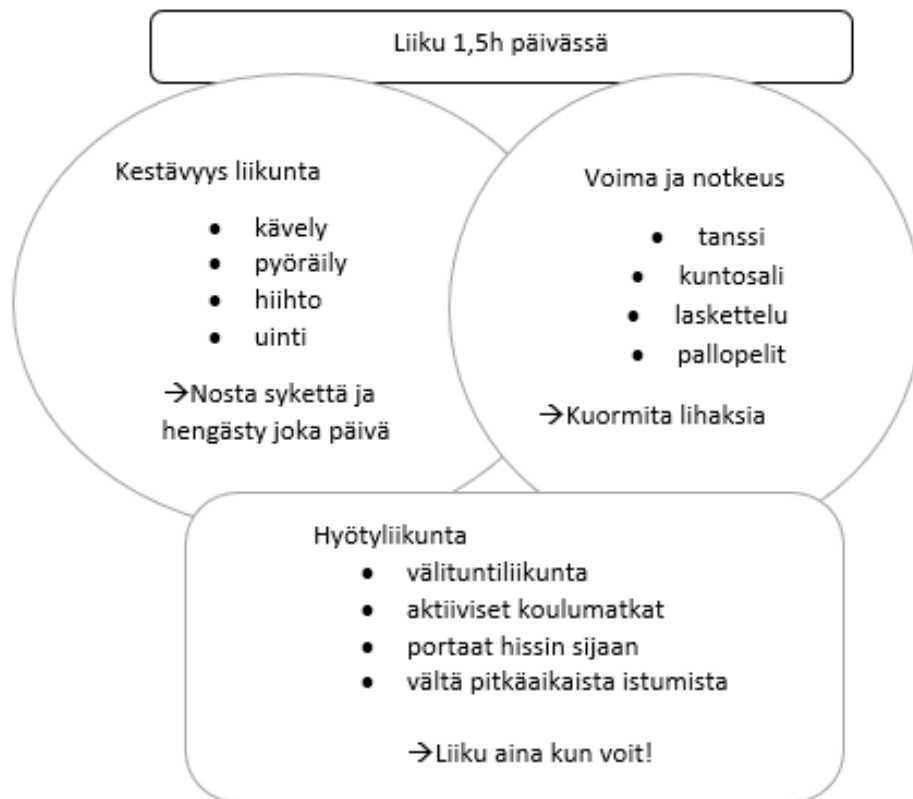
Fyysisen aktiivisuuden kokonaisuus koostuu liikunnallisista harrastuksista ja toiminnasta sekä arkiliikunnasta. Fyysistä aktiivisuutta ei tule sekoittaa termiin liikunta, sillä liikunnan ollessa suunniteltua, ohjattua ja määrätietoista toimintaa fyysinen aktiivisuus on näiden lisäksi kaikki muu liikettä sisältävä toiminta, kuten leikki, kotiaskareet tai työ. (World Health Organization 2010; Terve koululainen.fi.)

2.1 Fyysisen aktiivisuuden suositukset ja uusimmat tutkimukset

Suomalaisten liikuntasuosittelun mukaan kaikkien 7–18 -vuotiaiden pitäisi liikkua monipuolisesti vähintään 1–2 tuntia päivässä. Fyysisen aktiivisuuden suositusten lisäksi pitäisi välttää yli kahden tunnin mittaisia istumisjaksoja, sekä ruutuajan tulisi olla korkeintaan kaksi tuntia päivässä. Liikuntasuosituksia on tarkennettu ikäryhmän mukaan. Alakoululaisten suositellaan liikunnan 1,5–2 tuntia päivässä ja yläkoululaisten 1–1,5 tuntia päivässä. (Tammelin ym. 2013, 13, 29; UKK-instituutti.) Yläkouluikäisille asetettujen liikuntasuosittelun mukaan päivittäin tulisi liikkua monipuolisesti puolitoistatuntia päivässä. Liikunnan tulisi sisältää kestävyysliikuntaa, voimaa ja notkeutta edistävää liikuntaa sekä hyötyliikuntaa (ks. kuvio 1). Kansainvälisesti maailmanterveysjärjestö WHO on asettanut terveyttä edistäväksi fyysisen aktiivisuuden suositukseksi 5–17 vuotiaille lapsille ja nuorille kevyttä tai keskiraskasta liikuntaa 60 minuuttia päivässä. Aikuisten suositellaan liikunnan yli 150 minuuttia keskiraskasta liikuntaa viikossa. Päivän fyysinen aktiivisuus voi koostua pienemmistä liikuntahetkistä. Suurimman osan liikunnasta tulisi sisältää aerobista liikuntaa ja suositusten mukaan lihaksistoa ja luustoa vahvistavaa liikuntaa tulisi harjoittaa kolme kertaa viikossa. (World Health Organization 2010.)

Liikuntasuositukset ovat maailmanlaajuisesti yleisesti tiedossa, mutta valitettavan usea ei yllä asetettuihin suosituksiin. Maailmanlaajuisesti kolmasosa aikuisista ei yllä suositellulle tasolle,

ja Euroopassa yli kolmannes aikuisista ei ole riittävän aktiivisia. Euroopan alueella yli 15-vuotiaista ihmisistä kuusikymmenestä liikkuu erittäin vähän tai ei laisinkaa. Samaan aikaan suuri osa aikuisista istuu yli neljä tuntia valvellaolo ajastaan. (WHO Regional Office for Europe.)



KUVIO 1. 13–18 -vuotiaiden liikuntasuositukset UKK-instituuttia mukaillen

Suomalaisten yläkouluikäisten nuorten fyysisestä aktiivisuudesta on kerätty tutkimustietoa Liikkuva koulu -ohjelman myötä säännöllisin väliajoin. Vuosina 2010–2012 kerätystä aineistosta selviää, että liikuntasuositusten minimi määrään ylittää ainoastaan 17% yläkouluikäisistä ja asetettuun maksimimäärään ainoastaan 1% yläkouluikäisistä nuorista. Nuoret viettävät suuren osan valvellaolo ajastaan koulussa. Liikkuva koulu -ohjelman tutkimuksen mukaan koulupäivän aikana yläkoululaisilla reipasta liikuntaa kertyi ainoastaan 17 minuuttia päivässä ja passiivista liikkumattomuutta kertyi 45 minuuttia jokaista oppituntia kohden. (Tammelin ym. 2013,29.)

Tutkimustietoa suomalaisten lasten ja nuorten liikunnasta ja sen edistämisestä eri yhteyksistä ollaan kerätty myös eri tutkimuslaitosten yhteistyössä Tulokorttiin, jota on koordinoanut LIKES -tutkimuskeskus. Tulokortti on osa kansainvälistä yhteistyötä ja vertailua eri maiden lasten ja nuorten fyysisestä aktiivisuudesta. Tulokortti ollaan kerätty vuosina 2014, 2016 ja viimeisin tulokortti ollaan koottu vuodelta 2018. Suomen tulokortissa (2018) mitattiin fyysistä kokonaisaktiivisuutta, istumista ja paikallaanoloa, organisoitua liikuntaa ja urheilua, omatoimista liikuntaa ja leikkiä sekä aktiivista kulkemista. Osa-alueet arvioitiin viisiportaisella asteikolla A–F, jossa A on paras luvuilla 81–100% ja F on heikoin luvuilla 0–20%. Ajankohtaisten tutkimustulokset kertovat, että 2000 -luvulla lasten ja nuorten fyysisessä aktiivisuudessa on tapahtunut myönteistä kehitystä. Vuosina 2016 ja 2018 toteutettujen tutkimusten mitauksissa 11–15 -vuotiaissa liikuntasuosituksia täyttävien lasten määrä on kasvanut ja vähän liikkuvien osuus on vähentynyt. Yläkouluikäisten fyysinen kokonaisaktiivisuuden tulos oli D- eli fyysisen aktiivisuuden minimisuositukset täyttävät 13–15 -vuotiaista nuorista 21–40%. Istuminen ja paikallaan olo on myös uusimmissa tuloksissa huolestuttavan korkealla, sillä tulosten mukaan 15 -vuotiailla tytöillä ja pojilla paikallaanoloa kertyy päivittäin yli puolet vuorokaudesta. Tulokortissa istuminen ja paikallaanolon suositukset täytti 0–20% nuorista. Tulokortin (2018) mukaan myös ylipainoisten osuus on kasvanut kahdeksannen ja yhdeksännen luokan oppilailla. (Tulokortti 2018-Lasten ja nuorten liikunnan asiantuntijaryhmä.)

Kansainvälisiä fyysisen aktiivisuuden tutkimustuloksia on koottu Global matrix 3.0 -julkaisussa (2018), josta selviää eri maiden lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden tuloksia suhteessa kansainvälisiin fyysisen aktiivisuuden suosituksiin. Kansainvälisessä tutkimuksessa on huomioitu tuloksia yhteensä 49:sta maasta. Tutkimuksessa huomioituista valtioista 75%:ssa ei saavutettu lapsille ja nuorille asetettuja fyysisen aktiivisuuden suosituksia. Parhaimpiin tuloksiin ylsivät Slovenia, Zimbabwe ja Japani, joiden tulokset ja tavat nostettiin esimerkillisenä toimintana esille julkaisussa. (Global Matrix 3.0) Heikoimpia tuloksia esiintyi Etiopiassa, Venesuelassa sekä Kiinassa. Kiinalaisista 9–17 -vuotiaista ainoastaan 13,1% saavutti fyysisen aktiivisuuden suositukset. (Physical activity and Health 2018 -journal.)

Lasten ja nuorten paikallaan olo ei rajoitu ainoastaan koulupäivän yhteyteen vaan se on myös vapaa-ajan ongelma. Tutkimusten mukaan alakoululaiset viettävät 65% valveilla olostaan paikallaan ja yläkoululaisilla puolestaan lukema on jopa 71%. Tästä prosenttimäärästä 47% tapahtuu koulussa. (Tammelin ym. 2015.) Liikunnallisen aktiivisuuden on todettu vähenevän nuorilla iän myötä erityisesti yläkoulun aikana. Tutkimusten mukaan alle viidennes 15 -vuotiaista liikkuu liikuntasuosituksen mukaisesti. (Moilanen ym. 2017, 621.) Liikkeen väheneminen on

todettu sekä vapaa-ajan liikkumisen, että koulupäivän aikaisen liikkumisen vähentymisenä. Iän lisäksi sukupuolen on todettu vaikuttavan lasten ja nuorten fyysiseen aktiivisuuteen. Tutkimusten mukaan tytöille kertyy reipasta liikuntaa poikia vähemmän sekä heille kertyy liikkumatonta aikaa enemmän päivässä kuin pojilla. (Tammelin ym. 2015.)

Tutkimusten huolestuttavien tulosten seurauksena Opetushallitus ja Opetus- ja kulttuuriministeriö tilasivat Jyväskylän yliopiston liikuntatieteelliseltä tiedekunnalta fyysisen toimintakyvyn seurantaan tarkoitetun Move! -järjestelmän, jonka avulla seurataan suomalaisten lasten ja nuorten fyysistä toimintakykyä. Move! -mittaukset otettiin käyttöön vuonna 2016 osana perusopetuksen opetussuunnitelmaa ja ne suoritetaan vuosittain viidennen ja kahdeksannen luokan oppilaille osana koulun liikunnan opetusta. Järjestelmän avulla saadaan kattava kuva ja seurantaväline ikäluokkien toimintakyvystä valtakunnalliseen, alueelliseen ja paikalliseen tarkasteluun. (Huhtiniemi 2017, 367-368.)

2.2 Liikkuva koulu -ohjelma ja Oppimista liikkumalla -hanke

Liikkuva koulu on valtakunnallinen lasten ja nuorten liikuntaedellytysten kehittämiseen suunniteltu ohjelma, jonka päätavoitteena on liikunnan ja fyysisen aktiivisuuden lisääminen peruskoulujen koulupäivään. Liikkuva koulu -ohjelmassa liikunnalla tarkoitetaan kaikkea koulupäivän aikana ja sen yhteydessä tapahtuvalla fyysisellä aktiivisuudella, ei ainoastaan liikunnan oppitunteja. (Laine ym. 2011, 11.) Liikkuva koulu -ohjelmaa toteutetaan opetus- ja kulttuuriministeriön, sosiaali- ja terveysministeriön ja puolustushallinnon yhteistyössä. Hankkeen yhteistyökumppaneita ovat lisäksi liikunnan ja kansanterveyden edistämissäätiö LIKES, opetushallitus sekä monet liikunnan kansalaisjärjestöt. Hankkeen käytännön toteutuksesta, koordinoinnista sekä tutkimuksesta vastaa LIKES. (Laine ym. 2011, 11.)

Liikkuva koulu alkoi keväällä 2010 hankkeena, ja pilottihankkeen jälkeen se jatkui vuodesta 2012 eteenpäin Liikkuva koulu -ohjelmana (Hakamäki ym. 2018). Pilottivaiheessa (2010-2012) mukana oli 21 kuntaa, ja ohjelmavaiheessa (2012-2015) Liikkuva koulu -ohjelma oli tavoittanut jo 171 kuntaa. Tällä hetkellä Liikkuvan koulu -ohjelman ollessa yksi hallituksen kärkihankkeista Liikkuva koulu -ohjelma tavoittaa 285 Suomen kuntaa ja siihen on rekisteröityneenä 88% Suomen peruskouluista. (Kämppi ym. 2018.) Liikkuva koulu -ohjelma laajeni kattamaan perusopetuksen lisäksi varhaiskasvatuksen ja toisen asteen opetuksen syksystä 2017 lähtien (Moi-
lanen ym. 2017, 612). Varhaiskasvatuksen puolelta rekisteröityneitä yksiköitä oli keväällä 2018 56%. Toisella asteella ja korkeakouluissa Liikkuva koulu -ohjelma on vielä alkutekijöissä, sillä

ohjelmaan oli keväällä 2018 rekisteröitynyt 23% oppilaitoksista. (Kämppi ym. 2018.) Hallituksen tavoitteena on saada kaikki koulut Liikkuva koulu ohjelmaan vuonna 2019 (Moilanen ym. 2017, 612). Liikkuvien koulujen yhteisiä keskeisiä tavoitteita ovat aktiivisen ja viihtyisän koulupäivän mahdollistaminen, koululaisten hyvinvoinnin tukeminen, oppilaiden osallisuuden ja oppimisen tukeminen ja mahdollistaminen sekä istumisen vähentäminen ja liikunnan lisääminen koulun opetuksessa ja arjessa. (Moilanen ym. 2017, 613.)

Fyysinen aktiivisuus oppitunneilla tavoittaa kaikki oppilaat. Tuntien lomaan suunnitellulla toiminnalla ja liikunnalla pystytään tehokkaasti lisäämään erityisesti vähänlaisesti liikkuvien oppilaiden aktiivisuutta. Tunneille integroidun liikunnan voi jakaa kahteen kategoriaan; taukoliikkeisiin, joilla pyritään katkaisemaan pitkäaikaista istumista ja joilla ei ole oppimistavoitteita sekä toiminnalliseen tekemiseen, jonka tavoitteena on edistää oppimista. (Moilanen ym. 2017, 619.) Liikkuva koulu -ohjelman nykytilan arvioinnista selviää, että pitkiä istumisjaksoja ollaan pyritty katkaisemaan 26% kouluista. Tulosten mukaan alakouluissa istumisjaksojen katkaisemiseen on kiinnitetty enemmän huomiota kuin yläkouluissa. Toiminnallisia menetelmiä eri aineiden oppitunneilla taas ollaan lisätty vuosien aikana erityisesti alakouluilla (58%) ja yhteiskouluilla (43%). Vastaavasti yläkouluilla toiminnallisia menetelmiä eri oppiaineissa ollaan hyödynnetty 23% yläkouluista. (Kämppi ym. 2018.) Tämä osoittaa sen, että tutkimukselle ja toiminnallisen opetuksen käytäntöjen kouluttamiselle on tarvetta etenkin yläkouluilla ja toisella asteella.

Oulun alueella tarpeeseen ollaan vastattu käynnistämällä Oppimista liikkumalla -kehittämisen ja tutkimushanke Oulun alueen yläkouluihin tukemaan ja lisäämään koulujen aktiivista toimintakulttuuria. Oppimista liikkumalla -hanke käynnistettiin tammikuussa 2017. Oppimista liikkumalla -hankkeessa on suunniteltu täydennyskoulutuskokonaisuus Oulun kaupungin yläkoulujen ja Oulun yliopiston yhteistyössä tukemaan koulujen aktiivista toimintakulttuuria. Opettajien täydennyskoulutus perustuu Liikkuva koulu -ohjelman sisältöihin. Täydennyskoulutuksen tarkoituksena on tavoittaa kaikki Oulun yläkouluissa töissä olevat aineenopettajat. Hankkeella pyritään vahvistamaan jo käytössä olevia aktiivisia toimintatapoja, sekä luomaan uusia liikuntaa ja liikettä hyödyntäviä oppiainekohtaisia toiminnallisia opetusmenetelmiä.

Täydennyskoulutuksen ensimmäisessä vaiheessa Oulun yläkoulujen opettajille järjestettiin koulukohtaisesti kahden tunnin mittainen koulutus, jossa sisältöinä olivat olleet liikunnan ja oppimisen väliset yhteydet, sekä helposti eri oppiaineisiin sovellettavat liikuntaa ja liikettä opetukseen integroivat opetusmenetelmät. Jokaisessa yläkoulussa nimitettiin eri oppiaineryhmään

yksi vastuuopettaja, joiden tehtävänä oli kerätä koulussaan toteutettuja hyviä käytänteitä toista koulutustilaisuutta varten. Oppiaineryhmiä oli neljä ryhmää; matemaattiset aineet, äidinkieli ja vieraat kielet, reaaliaineet sekä taito- ja taideaineet. Koulutuksen toisessa vaiheessa vastuuhenkilöt kokoontuivat Oulun yliopistolle alkuvuodesta 2018 esittelemään kouluissaan toteutettuja fyysistä aktiivisuutta edistäviä toimintatapoja sekä toteutettuja toiminnallisen opetuksen toimintamalleja oppiaineryhmittäin kolmen tunnin mittaisiin koulutuspäiviin.

Koulutuksen suunnittelussa hyödynnettiin syksyllä 2016 kerätyn opettajakyselyn tuloksia (Hasu 2018). Hasun (2018) tutkimuksen mukaan oppilaiden fyysisen aktiivisuuden edistämiseen vaikuttavat opettajapersoonana kasvamisen ja kehittymisen sekä opettamisen toteuttamisen ja kehittämisen tekijät. Tutkimuksen tuloksia hyödynnettiin esimerkiksi toteutettaessa matemaattisten aineiden opettajien koulutustapahtumaa, jossa tämän tutkielman aineisto on kerätty.

Tämän tutkielman lisäksi keväällä 2019 ilmestyy Sinisalon pro gradu -tutkielma, joka tarkastelee tämän tutkimuksen kanssa samaa aineistoa. Sinisalon tutkimuksessa pyritään selvittämään, millaisia fyysistä aktiivisuutta tukevia oppiainesisältöihin pohjautuvia toimintamalleja matemaattisten aineiden opettajat ovat oppitunneillaan hyödyntäneet.

3. Toiminnallinen opetus

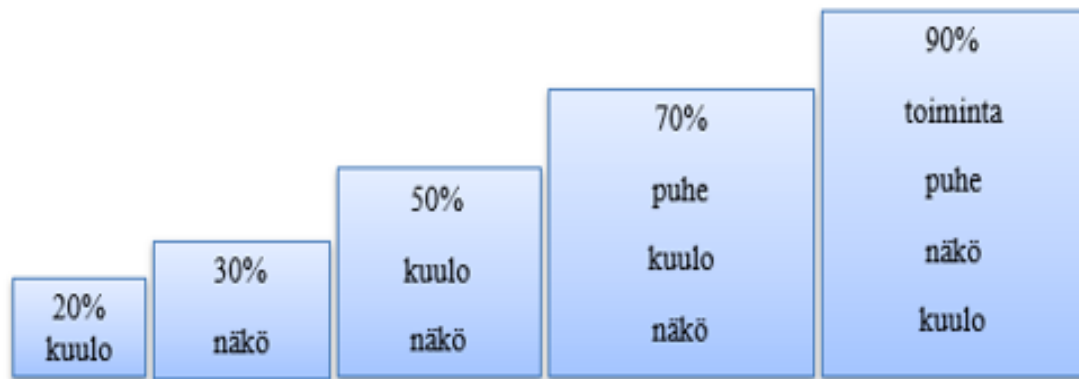
3.1 Toiminnallisen opetuksen periaatteet

Koko elämämme ajan sen eri vaiheissa tulkitsemme ja havainnoimme elämissämaailmaamme ja rakennamme kuvaa fyysisestä ja sosiaalisesta ympäristöstämme, sekä itsestämme siinä toimijoina. Tätä kyseistä prosessia kutsutaan oppimiseksi. Oppimista on paljon erilaista, mutta kaikelle oppimiselle olennaista on sen kytkeytyminen jollakin tasolla toimintaan ja tilanteeseen, eli oppiminen tapahtuu aina jossakin yhteydessä. Oppimisen tilannesidonnaisuus on opetuksen suunnittelun kannalta olennaista, sillä esimerkiksi koulussa opittu ei automaattisesti siirry muihin konteksteihin, vaan oppimisen suunnitteluvaiheessa olisikin huomioitava monipuolisesti oppimisympäristö ja konteksti siten, että se palvelee tiedon ja taidon käyttöä muissakin konteksteissa. (Rauste Von Wright, Von Wright & Soini 2003, 50-51; Moilanen & Salakka 2016, 44.)

Oppituntien ja opetuksen liikunnallistamisessa taustateorianaan voidaan pitää John Deweyn (1966) korostamaa toiminnan ja todellisten kokemusten tärkeyttä osana oppimisprosessia. Deweyn 1900-luvulla esittämien ajatusten mukaan tieto ja käytäntö tulisi yhdistää siten, että opetuksessa huomioitaisiin, ajattelu, tekeminen ja tarkoitus. (Öystilä 2003, 29.) Deweyn mukaan teoreettinen oppiminen jää irralliseksi ilman toiminnallista yhteyttä (Moilanen & Salakka 2016, 42). Tärkeää on yhdistää teoria arkipäivän ilmiöihin, jotta tieto rakentuu osaksi oppijan omaa kokemusmaailmaa, jolloin opitun ymmärtäminen, muistaminen ja oppimisen mielekkyys paranevat (Salakari 2009, 163). Deweyn tapaan käytännön merkitystä on korostanut teoreetikko Kurt Lewin (1890-1947) joka myös korostaa ryhmässä oppimisen tuomia hyötyjä. Hänen mukaansa tehokkainta on vuorovaikutuksessa tapahtuva oppiminen, jolloin oppijat pystyvät reflektoimaan kokemuksiaan. (Öystilä 2003, 38-39.)

Samansuuntaisia ajatuksia on jakanut myös tunnettu kokemuksellisen opetuksen tutkija David Kolb (1984). Hänen mukaansa oppiminen on kokonaisvaltainen prosessi, ja uutta tietoa luodaan kokemusten muuntamisen kautta. Oppimisprosessissa läsnä ovat jatkuvasti tunteet, ajattelu, aistit, arviointi ja käyttäytyminen. (Moilanen & Salakka 2016, 42.) Kolbin (1984) kokemusperäisen oppimisen malliin kuuluvat neljä osa-aluetta; konkreettinen kokemus, refleктоiva havainnointi, abstrakti käsitteellistäminen sekä aktiivinen havainnointi. Nämä neljä aluetta muodostavat syklin, joka uusien kokemusten myötä kiertää kehää. (Salakari 2009, 183; McGill &

Beaty 1992, 26; Kupias 2002, 17.) Kokemuksellisen oppimisen neljännessä aktiivisen kokeilevassa toiminnassa, opittua teoriaa tai mallia kokeillaan aktiivisesti käytännössä. Tässä vaiheessa voidaan hyödyntää erilaisia toiminnallisia työtapoja. (Kupias 2002, 21.) Kokemuksellisen oppimisen on todettu sopivan hyvin ihmisen aktiiviselle perusluonteelle (Kataja ym. 2011, 31). Eri aistien käyttö oppimistilanteessa on oppimisen kannalta tärkeää. Peltonen (1985, 38) onkin kuvannut oppimisen suhdetta eri havainnollistamisen tapoihin (ks. kuvio 2).



KUVIO 2. Oppimistulosten ja havainnollisuuden suhde Peltosta (1985) mukaillen.

Tutkimusten mukaan onkin todettu, että useiden aistikanavien monipuolinen käyttö tukee erilaisia oppimistyyliä ja tehostaa muistia (Shams & Seitz 2008). Uusin kognitiotiede on huomioinut erityisesti liikkeen avulla oppimisen tärkeyden, jonka avulla saatetaan pystyä vaikuttamaan kognitiiviseen oppimiseen suoraan. Kognitiivinen oppimiskäsitys arvottaa kaikki aistikanavat yhtä tärkeiksi oppimisessa. Oppimiskäsityksen mukaan kuvat, äänet, liikkeet ja sanat ovat yhtä tärkeitä tapoja tutkia ja esittää todellisuutta. (Moilanen & Salakka 2016, 43.)

Toiminnallisuudella tarkoitetaan aktiivisuutta, johon yhdistyy ajatuksellisuus, osallistuminen, kokemuksellisuus sekä vuorovaikutus. Toiminnallisilla oppimismenetelmillä tarkoitetaan oppimisprosessia, jossa oppiminen tapahtuu toiminnan ja tekemisen avulla yksin tai ryhmässä. (McGill & Beaty 1992, 18; Koskenkari 2012; Kataja ym. 2011, 30.) Toiminnallisista oppimismenetelmistä on käytetty myös termiä tekemällä oppiminen (Vuorinen 2005, 179). Tekemällä oppimista voidaan pitää yhtenä vanhimmista oppimismenetelmistä kautta aikain. Kansainvälisessä kirjallisuudessa toiminnallisista opetusmenetelmistä käytetään termiä ”Action teaching method” -termiä, joka kattaa erilaiset aktiiviseen toimintaan pohjautuvat työtavat. (Vuorinen 1998, 179.)

Fyysistä aktiivisuutta tukevalla toiminnallisella oppimisella tarkoitetaan erityisesti sellaista opistapaa, jossa liike ja aktiivisuus ovat osana oppimista ja hyödyntämässä oppimistavoitteen saavuttamista. Toiminnallisessa oppimisessa olennaista on, että aktiivisuus ja liike ei ole irrallaan oppimishetkestä, jolloin sen merkitys muuttuu taukoliikunnaksi. Toiminnallisen oppimisen tavoitteet ovat oppiaineen tavoitteita, ja liike ja liikkuminen ovat ainoastaan apukeinoja asian havainnollistamisessa sekä oppimisprosessin tukemisessa. (Koskenkari 2012; Vuorinen 2005, 179-180.) Toiminnallisuus oppimisessa mahdollistaa konkreettisen tavan oppia ja ymmärtää opittava asia myös käytännössä. Kognitiivisen ajattelun ja konkreettisen havainnollistamisen yhdistämisestä käytetään nimitystä kaksoismerkitys, jolloin sisäisesti opittu asia havainnollistetaan toiminnan avulla. (Vuorinen 2005, 180.)

Toiminnalliset oppimismenetelmät perustuvat mielikuvaoppimiseen, kokemusoppimiseen, liikuntakasvatukseen, seikkailuun- ja seikkailukasvatukseen, draamaan, narratiivisuuteen sekä leikkiin (Kataja ym. 2011, 30). Toiminnallista oppimista tukevia työtapoja ovat muun muassa erilaiset ryhmätyöskentelyä, yhteistoiminnallisuutta, leikkiä, pelaamista sekä kuvittamista ja draamaa sisältävät projektit ja tehtävät (Koskenkari 2012). Toiminnallisessa opetuksessa opittua teoriaa sovelletaan ja peilataan elämysympäristöön toiminnan avulla. Toiminnallisten menetelmien katsotaan soveltuvan kaikille lapsille, erityisesti sen on katsottu soveltuvan niille, joiden ajattelua ohjaa toiminnan tarve. (Huisman & Nissinen 2005, 31.) Erilaiset toiminnalliseen oppimiseen soveltuvat työtavat on todettu tehokkaiksi oppimistavoiksi, sillä ne osallistavat oppilasta aktiivisesti (Koskenkari 2012).

Oppimistyylien tunteminen ja tiedostaminen ovat tärkeitä opetusta suunnitellessa, jotta pystytään tarjoamaan oppilaille ominaiset tavat oppia (Huisman & Nissinen 2005, 37). Monien aistikanavien käyttö opetuksessa vahvistaa aivoille lähetettyä viestiä, sekä auttaa jäsentämään opittua asiaa. Toiminnallisuus opetuksessa vahvistaa erityisesti taktiilis-kinesteettisiä eli liikkeen ja kosketuksen avulla oppivia oppilaita. Toiminnallisuuden on todettu auttavan erityisesti alisuoriutuvia oppilaita sekä oppimisvaikeuksista kärsiviä oppilaita. Liikkumisen on ajateltu edistävän oppimisprosessia tehostamalla aivojen toimintaa sekä auttamalla oppijan keskittymiskyvyn ja motivaation parantamiseen. (Huisman & Nissinen 2005, 38; Moilanen & Salakka 2016, 43.) Oppimismenetelmien monipuolinen hyödyntäminen edistää kaikkien oppilaiden oppimista ja opetukseen osallistumista (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014, 30).

Toiminnallisen opetuksen hyödyntämisestä on saatu tutkimus tietoa muun muassa Jyväskylän normaalikoulussa tehdystä opetuskokeilusta, jossa mekaniikan kurssien sisällöt yhdistettiin urheilun fysiikkaan ja oppimisympäristönä käytettiin lähiympäristöstä löytyviä liikuntapaikkoja. Tutkimuksen tulokset kertovat, että suurin osa, lähes 90% oppilaista kokivat luokkahuoneen ulkopuolella tehdyt tehtävät mielekkäimmiksi kuin kurssilla tehdyt perinteiset tehtävät. Oppilaiden kokemusten mukaan työtavat olivat mielenkiintoisempia ja havainnollistavimpia ja liikumisen koettiin parantavan vireystilaa tunneilla. (Moilanen & Salakka 2016,37.)

Opettajalla on keskeinen rooli toiminnallisen opetuksen hyödyntämisessä ja fyysisen aktiivisuuden lisäämisessä opetuksessa. Toiminnallisen oppimisen hyödyntäminen opetuksessa tukee ja mahdollistaa myös koulujen roolia lasten ja nuorten liikuntakasvattajina. (Jaakkola, Liukkonen & Sääkslahti 2013, 58.) Opettajalta opetuksen liikunnallistaminen vaatii ajatusten joustavuutta sekä hyvää toiminnan suunnittelua. Toiminnallinen opetus tulee kohdata avoimin mielin ja hyväksyä ajatus, että kaikki ei aina toimikkaan suunnitelmien mukaisesti, mutta aina opitaan uutta. (Moilanen & Salakka 2016, 21; Kataja ym. 2011, 34.) Lisää opettajien sekä oppilaiden ajatuksia oppituntien liikunnallistamisesta ja konkreettisia ideoita oppituntien sisältöihin on koottu monipuolisesti eri oppiaineet huomioiden Moilasan ja Salakan (2016) teokseen Aivot liikkeellä -Tehosta oppimista yläkoulussa ja toisella asteella.

3.2 Toiminnallisen opetuksen ja fyysisen aktiivisuuden vaikutus oppimiseen

Kansainvälisissä tutkimuksissa on todettu, että säännöllinen liikunta ja hyvä fyysinen toimintakyky vaikuttavat myönteisesti kognitiiviseen toimintakykyyn (Syväoja & Jaakkola 2017, 243; Donnelly & Lambourne 2011). Tutkimustiedon mukaan liikunnallisen aktiivisuuden vaikutukset kognitiivisiin toimintoihin voidaan jakaa neljään alueeseen; liikunnan vaikutus oppimismotivaatioon, aivojen aineenvaihduntaan, aisti ja tiedonkäsittelytoimintoihin sekä tiedollisten asioiden oppimiseen. (Moilanen & Salakka 2016, 45.) Kansainvälisissä tutkimuksissa on havaittu selkeästi fyysisen aktiivisuuden, koulumenestyksen ja kognitiivisten taitojen yhteys, mutta toisaalta liikunnallisen ajan lisäämisestä koulupäiviin ei ole todettu olevan haittaa koulumenestykselle (Donnelly & Lambourne 2011).

Liikunnan ja koulumenestyksen välisen yhteyden tutkimus on kasvanut viime vuosina rajusti vahvistaen systemaattisesti liikunnan ja aivojen kehityksessä olevaa yhteyttä. Tutkimusten mukaan on todettu, että kognitiiviset ja motoriset taidot kehittyvät rinnakkain. Liikunta lisää aivojen verenkiertoa lisäten välittäjäaineiden tasoa sekä kasvattamalla hermosoluihin vaikuttavan

kemikaalin tuotantoa kehossa. Liikunta säännöllisesti kasvattaa hiussuonten määrää aivoissa, erityisesti oppimisen ja muistin alueella sekä parantaa yhteyksiä ja aivokudoksen tilavuutta. Näillä tekijöillä on vaikutus oppimiseen tarkkaavaisuuden, keskittymisen sekä tiedon- ja muistin käsittelyssä. (Jaakkola 2012,53-54.)

Liikunnan on havaittu vaikuttavan kognitiiviseen toimintaan positiivisesti, kun toiminta on tapahtunut liikuntasuorituksen jälkeen. Koulumenestyksen ja liikunnan välistä ei voida suoranaisesti todeta, sillä kouluarvosanaan vaikuttavat myös osaamisen lisäksi käyttäytymisen tekijät. Tutkimukset ovat kuitenkin antaneet viitteitä, joiden mukaan fyysisesti aktiiviset nuoret ovat menestyneet koulussa paremmin kuin vähän liikkuvat nuoret. (Syväoja & Jaakkola 2017, 237.) Liikunnallisen aktiivisuuden ja koulumenestyksen välisestä yhteydestä tutkimusta on tehnyt muun muassa Kantomaa (2010) tutkimuksessaan; ”The role of physical activity on emotional and behavioural problems, self-rated health and educational adolescents”. Tutkimuksen tuloksena todettiin, että vähäinen liikunta on yhteydessä tunne-elämän ja käyttäytymisen häiriöihin, kun taas liikunnallinen aktiivisuus nähtiin edistävän hyvää koulumenestystä. (Kantomaa 2010.)

Oppituntien lomaan suunnitelluilla toiminnallisilla opetustuokioilla saadaan lisättyä fyysistä aktiivisuutta ja vähennettyä pitkiä istumisaikoja. Aktiivisuuden lisäämistä voivat toteuttaa kaikki opettajat oppiaineesta riippumatta. Tutkimusten mukaan koulupäivän aikainen liikkuminen tukee oppimista ja edistää työrauhaa, viihtyvyyttä ja yhteisöllisyyttä koulussa. (Tammelin ym. 2013, 75-76; Syväoja & Jaakkola 2017, 243; Moilanen & Salakka 2016, 47.) Edellisten lisäksi liikunnan lisäämisellä on todettu olevan vaikutusta poissaolojen sekä häiriökäyttäytymisen vähentymiseen (Moilanen & Salakka 2016, 47).

Tutkimustietoa oppiaineen ja liikunnallisen aktiivisuuden integroinnista ja tämän vaikutuksesta oppimiseen on vielä vähänläisesti tutkimustietoa (Moilanen & Salakka 2016,45). Take 10!-hankkeen tutkimuksessa todettiin liikunnan ja oppiaineen sisältöjen integroinnin parantavan suoriutumista etenkin matematiikassa ja äidinkiessä (Kibbe ym. 2011). Suomessa liikunnallisia oppitunteja ja erityisesti oppilaiden asenteita toiminnallisia oppitunteja kohtaan ollaan tutkittu yläkoulun äidinkielen opetuksessa. Sarmavuoren ja Maunun (2011) tutkimuksesta selviääkin, että toiminnalliset menetelmät opetuksessa vaikuttivat positiivisesti oppilaiden asenteisiin, jonka myötä myös oppimistulokset paranivat. (Moilanen & Salakka 2016, 47.)

Matemaattisten aineiden ja liikunnan integroimista ovat tutkineet muun muassa Vazou ja Smiley-Oyen (2014). Heidän tutkimuksessaan tutkittiin liikunnan integroinnin vaikutuksia oppilaiden toiminnanohjaukseen ja tunnilla viihtymiseen. Tutkimuksessa vertailtiin toiminnallisen

matemaattisen harjoituksen ja passiivisen matemaattisen harjoituksen vaikutusta oppilaaseen. Harjoituksen jälkeen havaittiin, että toiminnallisessa harjoituksessa oppilaiden toiminnan ohjaus parani sekä he kokivat sen motivoivammaksi verrattuna passiiviseen harjoitukseen. (Syväoja & Jaakkola 2017, 244.)

4. Arviointi oppimisen ja opetuksen tukena

Arviointia tapahtuu kaikkialla kaiken aikaa niin sosiaalisissa suhteissa kuin työn toteutuksessa tai opiskellessa (Koppinen, Korpinen & Pollari 1994, 8). Kasvatusalan arvioinnilla tarkoitetaan kasvatuksen prosessien ja tulosten arvon määrittämistä. Arvioinnin tulisi aina olla liitettynä osaksi oppimista. (Atjonen 2007, 19-20; Rauste Von Wright ym. 2003, 178; Uusikylä & Atjonen 2005, 206.) Arvioinnin avulla pystytään havaitsemaan ja tehostamaan oppimistapoja sekä kehittämään opetusta oppilaslähtöiseksi (Koppinen ym. 1994, 8).

Konstruktivistisen näkökulman mukaan arviointi hahmotetaan opetusta ja oppimisprosessia ohjaavaksi välineeksi, jonka tuottaman tiedon avulla suunnitellaan opetusta tulevaisuutta varten (Rauste Von Wright ym. 2003, 179). Kognitiivis-konstruktivistisen näkemyksen myötä oppimisen arviointi on muuttunut perinteisistä kokeisiin pohjautuvasta arvioinnista kohti kokonaisvaltaisempaa arviointia. Uudissuuntauksen myötä arviointi muuttui 1990-luvulla erityisesti Yhdysvalloissa, jossa arviointi jaettiin autenttiseen- ja suoritusarviointiin. Uuden ajattelun myötä keskeisinä arvioinnin kohteina pidettiin erilaisia tehtäviä ja projekteja, suullista keskustelua, esitelmiä sekä käytännön toimintaa. Autenttinen ja suorituspohjainen arviointi tarkoittavat lähes samaa. Autenttisesti arvioinnissa tarkastellaan oppilaan tietojen sijaan sitä, miten oppilas osaa käyttää tietojaan. Suoritusarvioinnissa ajatus on sama, mutta suoritusarviointi ei välttämättä aina ole autenttista, sillä osaamisen näyttämisen tilanteet voivat olla myös epäaitoja tilanteita. Suoritusarviointi on aktiivista arviointia, jolla pyritään arvioimaan myös ymmärtämistä ja ajattelutapoja, joita ei perinteisissä koetilanteissa ole mahdollista tuoda esille. Yhdysvalloissa esimerkiksi kehitettiin suoritustehtäviä, joissa pystyttiin arvioimaan esimerkiksi matematiikan perustaitojen soveltamista, ajattelua, ongelmanratkaisutaitoja sekä tietojen yhdistämistä ja integrointia. (Virta 1999, 32-34.)

Arviointi voidaan jakaa karkeasti laadulliseen ja määrälliseen arviointiin. Laadullinen arviointi on kokonaistilanteen arviointia, eli yhteistoiminnan ja saatujen havaintojen arviointia. Määrällinen arviointi puolestaan arvioi oppimisen edistymistä. (Koppinen ym. 1994, 9.) Englannin kielisessä kirjallisuudessa arviointi jaetaan termeihin *evaluation* ja *assessment*, joista ensimmäisellä viitataan laaja-alaiseen arvon määrittämiseen, esimerkiksi koulutuspolitiikan tasolla. Jälkimmäisellä termillä viitataan suppeampaan arviointiin, kuten oppilasarviointiin. (Atjonen 2007, 20.)

Kirjallisuudessa arviointi jaotellaan arvioinnin ajoituksen mukaan diagnostiseen, formatiiviseen ja summatiiviseen arviointiin. Oppimisen arviointi jaetaan kahteen toisiaan täydentävään tehtävään; formatiiviseen ja summatiiviseen arviointiin. (Koppinen ym. 1994, 10; Atjonen 2007, 66; Herranen, Koljonen & Aksela 2017, 119, Toivola 2019, 9.) Diagnostinen arviointi on niin sanottua ennakoivaa arviointia, jonka tarkoituksena on selvittää ennen opetusta oppilaiden lähtötasoa ja ennakkotietoja käsiteltävästä aiheesta. Diagnostisen arvioinnin perusteella voidaan puuttua esimerkiksi oppimisvaikeuksiin ja suunnitella opetuksen eriyttämisen tarvetta. (Koppinen ym. 1994, 10.)

Formatiivisen arvioinnin tarkoituksena on oppimisen ohjaaminen ja edistäminen (Toivola 2019, 9). Formatiiviseen arviointiin kuuluvat oppimisen seuraamisen arviointi opetuksen edetessä. Formatiivinen arviointi siis tarkoittaa jatkuvaa havainnointia opetuksen ja työskentelyn lomassa. (Koppinen ym. 1994, 10; Herranen ym. 2017, 119.) Formatiivinen arviointi kertoo esimerkiksi, kuinka johdonmukaisesti matematiikan aihealueiden käsitteet ovat hallussa. Formatiivisen arvioinnin avulla voidaan antaa välipalautetta, jota oppilas voi ottaa huomioon kurssin loppuun suorittamisessa. Formatiivisen arvioinnin tarkoituksena on motivoida ja ohjata oppimista ja opetusta, sen ensisijainen tehtävä on oppilaan oppimisen tukeminen. (Atjonen 2007, 66-67; Toivola 2019, 9.) Formatiivinen arviointi on säännöllistä ja vuorovaikutteista. Siinä pyritään oppijoiden väliseen keskusteluun ja arviointiprosessiin osallistumiseen. Arviointi voi olla suunniteltua ja strukturoitua, mutta sitä voi tapahtua myös spontaanisti oppijan ja opettajan vuorovaikutuksessa. (Herranen ym. 2017, 119.)

Summatiivisen arvioinnin tehtävänä on oppimisen todentaminen, joka toteutetaan suhteessa opetussuunnitelman kriteereihin (Toivola 2009, 9). Summatiivinen arviointi on tietyn jakson tai projektin päättyessä tapahtuvaa arviointia, jossa selvitetään työn tuloksia (Koppinen ym. 1994, 10.) Summatiivinen arviointi kokoaa, ennustaa ja arvostelee oppimistuloksia. Se on koulutusjärjestelmän perinteisin arviointityyppi (Atjonen 2007, 67).

4.1 Itsearviointi ja vertaisarviointi

Arvioinnille on velvoittavaa suunnitella muitakin toteutustapoja, kuin opettajälähtöinen arviointi ja palaute. Itsearviointi ja vertaisarviointi ovat keinoja vaikuttaa oman oppimisen tavoitteiden ja tulosten vertailuun, jotka vaikuttavat oman oppimisen tunnistamiseen, säätelyyn ja lujuuttavat vastuuta omasta oppimisesta. (Atjonen 2007, 81; Toivola 2019, 34.) Vertaisarvioin-

nissa erityisen hedelmällistä on ajatuksien vaihtaminen puolin ja toisin vastavuoroisuuden periaatteen mukaisesti. Vertaisarvioinnissa vahvuutena pidetään tasa-arvoista keskustelua ja palautteen antoa oppilaiden välillä. (Atjonen 2007, 81.)

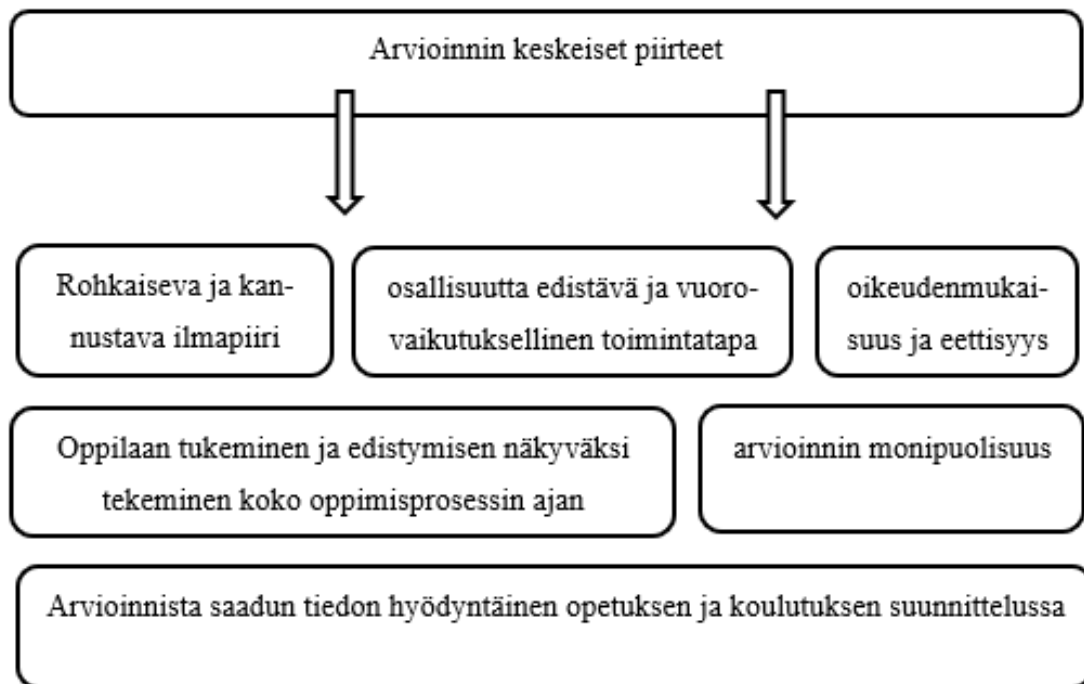
Itsearviointi on opetuksellisesti arvokas arviointitapa, jota voidaan toteuttaa yksin tai ryhmässä. Ryhmän itsearvioinnissa korostuvat yhteisvastuu arvioinnista sekä hyvä vuorovaikutus. (Uusikylä ym.2005, 206.) Itsearviointi määritellään oman suorituskyvyn arvioinniksi, jossa muodostetaan omia oppimistavoitteita sekä arvioidaan henkilökohtaista toimintaa ja ratkaisuja. Itsearviointiin liittyy oleellisesti reflektiivisyys, eli oman toiminnan arviointi eri näkökulmista sekä oman toiminnan muokkaaminen. Itsearvioinnin keskeisenä tavoitteena on itsetietoisuuden lisääminen ja sen kautta paremmaksi oppijaksi tuleminen. (Atjonen 2007, 82; Holopainen ym. 2002, 93.) Itsearviointi taidon kehittämisessä tärkeää on opettajan ohjaus itsearvioinnin käytänteisiin (Holopainen ym. 2002, 94.) Itsearvioinnin harjoittelu aloitetaan jo varhaisista opintovuosista lähtien, ja se on huomioituna jo esiopetuksen opetussuunnitelmassa arvioinnin tavoissa (Esiopetuksen opetussuunnitelma 2014, 29).

Vertaisarviointi on ulkopuolelta tulevaa palautetta ja arviointia, jonka antaa esimerkiksi luokkakaveri. Vertaisarviointi perustuu yhteistoiminnallisuuteen ja vuorovaikutukseen, sillä siinä oppilaat voivat tukea toistensa oppimista palautteen ja keskustelun avulla. (Atjonen 2007, 85.) Vertaisarvioinnilla pyritään edistämään ja ohjaamaan kaikkien arviointiin osallistuvien oppimista (Holopainen ym. 2002, 95). Vertaisarvioinnissa tärkeää on rakentavan ja hienotunteisen palautteen antaminen (Atjonen 2007,86; Uusikylä ym. 2005,206). Tämän vuoksi palautteen antoa ja vertaisarviointia tulee harjoitella yhdessä opettajan tukemana, jotta arvioitavan itsetunto ei saisi kolausta.

4.2. Oppimisen arvioinnin linjaukset suomalaisessa perusopetuksessa

Perusopetuslaki [628/1998] asettaa peruskoulun opetuksessa tapahtuvalle arvioinnille kaksi tehtävää, jotka ovat oppilaan oppimisen ohjaaminen ja kannustaminen, sekä osaamisen arvioiminen suhteessa oppiainekohtaisiin tavoitteisiin. Lisäksi kyseisessä perusopetuslain artiklassa määritellään keskeiset periaatteet arvioinnille, jotta olennaisimmat arvioinnin periaatteet tulisivat toteutumaan ja niitä noudatetaan jokaisen oppilaan kohdalla. (Vitikka & Kauppinen, 2017, 9,11.) Arvioinnin toteuttamisessa painotetaan monipuolisuutta, eli oppimisen, työskentelyn ja

käyttäytymisen arviointia. Perusopetuksen arvioinnin painopiste on oppimisen edistämisen arvioinnissa. (POPS 2014, 47.) Perusopetuksen opetussuunnitelmassa esitetyt arviointikulttuuria edistävät piirteet on esitetty kuviossa kolme (ks. kuvio 3).



KUVIO 3. Arviointikulttuurin keskeiset piirteet Perusopetuksen opetussuunnitelmaa (2014) mukaillen.

Perusopetuksessa arvioinnista vastaa opettaja, ja se on keskeinen osa pedagogista toimintaa. Suomessa oppilaan arviointi kulkee mukana opettajan työssä suunniteltaessa opetuksen tavoitteita, työtapoja ja opetuksen sisältöjä. (Vitikka & Kauppinen 2017, 10.) Opettajan tehtävänä on huolehtia, että oppilaat saavat oppimista ohjaavaa palautetta ja tietoa omasta edistymisestään ja oppimisestaan. Yhteistyö kotien kanssa edistää hyvää arviointikulttuuria, ja opettajan tehtävänä on huolehtia, että myös oppilaan kotona tiedetään oppilaan opintojen edistymisestä. (POPS 2014, 47.) Uusimmassa vuoden 2014 opetussuunnitelmassa arvioinnin monipuolisuutta ja vaikutuksen laajuutta korostetaan, ja ennen käytetty oppilaan arviointi- termi on muutettu oppimisen arvioinniksi. Oppilaan osaamiseen kohdistuvan arvioinnin lisäksi oppimisen arvioinnin tu-

lisi mahdollistaa opettajan toiminnan ja käytettyjen menetelmien reflektointia. Oppilaan arvioinnin keskiössä on luonnollisesti oppilas itse. Oppimisen arvioinnin tärkeimpänä tehtävänä on toimia kannustavana ja motivoivana tekijänä oppimisprosessissa, sekä vahvistaa oppilaan itsearvioinnin taitoja. (Vitikka & Kauppinen 2017, 10.) Koululla on merkittävä vaikutus oppilaan muodostaessaan käsityksiä itsestään oppijana sekä ihmisenä. Tähän vaikuttaa merkittävästi opettajan antama palaute. Monipuolinen arviointi ja palautteen antaminen ovat opettajan keskeisiä pedagogisia keinoja oppilaan kehityksen ja oppimisen tukemisessa. (POPS 2014, 47.)

Perusopetuksen arviointi perustuu lainsäädäntöön ja opetussuunnitelman perusteiden mukaisiin oppiainekohtaisiin tavoitteisiin sekä laaja-alaisiin osaamisen tavoitteisiin, jotka ovat esitelty perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (Vitikka & Kauppinen 2017, 11; POPS 2014, 48). Arvioinnin osa-alueina toimivat oppiminen, työskentely sekä käyttäytyminen, joille määritellään valtakunnallisissa ja paikallisissa opetussuunnitelmissa yksiselitteiset tavoitteet, joiden perusteella arviointi voidaan toteuttaa. Arvioinnin tulisi olla monipuolista, ja sen tulisi ottaa huomioon oppilaiden erilaiset tavat oppia sekä erilaiset tavat työskennellä ja näyttää osaamistaan. Monipuolisilla arviointitavoilla tarkoitetaan käytännössä sitä, että arviointi ei pohjautuisi pelkästään kynä-paperikokeeseen vaan hyödynnettäisiin esimerkiksi arviointikeskusteluita, erilaisia ryhmätöitä ja tuotoksia oppimisen arvioinnissa. Työskentelyn arvioiminen on muutettu 2014 vuoden opetussuunnitelmassa osaksi oppiainekohtaista arviointia, eikä se ole enää erillinen arvioinnin kohde. Täten esimerkiksi matemaattisissa aineissa työskentelyn arviointi pohjaa oppiainekohtaiseen työskentelyyn ja siihen asetettuihin tavoitteisiin. Tällä muutoksella on tavoiteltu esimerkiksi oppilaiden erilaisuuden huomioimista sekä korostaa yhteisen toiminnan merkitystä osana oppimista ja arviointia. (Vitikka & Kauppinen 2017, 14- 15.)

Matemaattisten aineiden arvioinnissa pyritään monipuoliseen ja kannustavaan palautteeseen, jolla tuetaan oppilaan myönteistä minäkuvaa matemaattisten aineiden oppijana. Oppilaan itsearviointi on tärkeä osa oman oppimisprosessinsa ja oppimisensa havainnoimisessa. Osaamista tulee saada osoittaa eri tavoilla. Arvioinnissa kiinnitetään huomiota matemaattisten tietojen ja taitojen lisäksi tunnilla tekemiseen ja osallistumiseen sekä opittujen asioiden soveltamiseen. Fysiikan ja kemian arvioinnissa kiinnitetään huomiota töiden eri vaiheiden arviointiin, tiedonhakuun ja työn loppuun saattamista. Arvioinnin tukena voidaan hyödyntää oppilaiden itsearviointia, vertaispalautetta ja keskusteluita oppilaiden ja opettajan välillä. Yhdessä työskentelyssä arvioidaan ryhmän toimintaa ja tuotosta. Palautteen avulla pyritään oppilaita ymmärtämään yksilön työskentelyn ja kehittymisen merkitystä kokonaisuuden toteutumiseksi. (POPS 2014, 377, 391.)

4.3 Perusopetuksen opetussuunnitelmassa asetetut tavoitteet matemaattisten aineiden opetukselle vuosiluokilla 7–9.

Valtakunnallisen Perusopetuksen opetussuunnitelman mukaan matemaattisten aineiden opetuksessa keskeisessä osassa ovat konkretia ja toiminnallisuus. Opetuksen tulee edistää myönteistä asennetta oppiainetta kohtaan, sekä kehittää oppilaiden viestintä, vuorovaikutus- ja yhteistyötaitoja. Opetuksen avulla edistetään oppilaiden valmiuksia käyttää ja soveltaa matemaatiikkaa monipuolisesti. (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014.)

Yläkoulun matematiikan aineiden tavoitteisiin kuuluvat kaksi arvo ja asenne tavoitetta, seitsemän työskentelytaito tavoitetta sekä yksitoista käsite ja tiedonala tavoitetta. Tavoitteisiin liittyviä sisältöalueita opetussuunnitelmaan on luokiteltu kuusi. (ks. POPS 2014 374-375.) Vastaa- vasti fysiikassa ja kemiassa merkitys, arvo ja asenne tavoitteita on asetettu neljä, taito tavoitteita viisi ja tiedoille ja niiden käyttämiseen liittyviä tavoitteita kuusi (ks. POPS 2014 389-390).

Matematiikan oppimisympäristöille ja työtavoille on asetettu tavoitteet, joissa kehoitetaan hyödyntämään konkretiaa ja vaihtelevia työtapoja sekä yhteistyötä ongelmien ja tehtävien ratkaisemisessa. Työtavoissa huomioidaan erilaiset oppimispelit sekä tieto- ja viestintätekniikan hyödyntäminen. (POPS 2014, 375-376.) Fysiikan ja kemian opetuksen osalta oppimisympäristöjen ja työskentelytapojen tavoitteisiin on huomioitu monipuolisten työtapojen ja oppimisympäristöjen lisäksi koulun ulkopuolisten tilojen ja lähiympäristön hyödyntäminen opetuksessa (POPS 2014, 391, 396).

5. Tutkimuksen toteuttaminen

Tutkimuksen tavoitteena on tarkastella aineenopettajien kokemuksia toiminnallisesta opetuksesta yläkoulun matemaattisissa aineissa. Yläkoulun matemaattisiin aineisiin sisältyvät matematiikka, kemia ja fysiikka. Tutkimuksella pyrittiin selvittämään, millaisia reaktioita toiminnalliset opetusmenetelmät ovat herättäneet oppilaissa yläkoulun matemaattisissa aineissa. Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään lisäksi, millaisia mahdollisuuksia toiminnallinen opetus -ja oppiminen tarjoavat suhteessa matemaattisten aineiden ainekohtaisiin tavoitteisiin ja arvioitiin. Tutkimuskysymykset ovat;

1. Millaisia reaktioita toiminnalliset opetusmenetelmät herättävät oppilaissa opettajan näkökulmasta?
2. Miten toiminnallinen opetus tukee opetussuunnitelmassa esitettyjä tavoitteita perusopetuksen vuosiluokilla 7–9?
3. Millaisia mahdollisuuksia toiminnallisten työtapojen käyttäminen antaa arvioinnille?

5.1 Tutkimuskohde ja lähestymistapa

Tutkimus toteutettiin laadullisia eli kvalitatiivisia tutkimusmenetelmiä hyödyntäen. Kvalitatiiviselle tutkimukselle on tyypillistä saada tietoa tietyistä tutkimuksen alla olevasta ilmiöstä (Eskola & Suoranta 2008,14). Tutkimuksessani tutkittavana ilmiönä toimii toiminnalliset opetusmenetelmät yläkoulun matemaattisissa aineissa aineenopettajan näkökulmasta. Kvalitatiivinen tutkimus on kokonaisvaltaista tiedonhankintaa, jonka aineisto kootaan usein haastatteleamalla ja havainnoimalla ihmisiä (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 164).

Tutkimuksen lähestymistavassa ja tiedonhankinnassa on tapaustutkimukselle ominaisia piirteitä. Tapaustutkimus on keskeinen kvalitatiivisen tiedonhankinnan strategia ja tutkimuksen lähestymistapa. (Metsämuuronen 2006, 215.) Kasvatustieteissä tapaustutkimusta voitaisiin hyödyntää kehittämistarkoituksiin, jolloin tutkimuksen kohteena voitaisiin pitää kouluja tai opetus-tapahtumia (Saarela-Kinnunen & Eskola 2015, 187). Eroja strategioissa syntyy tiedonhankinnan tapojen ja tutkimuskohteiden valinnoilla. Tapaustutkimus voi olla lähes mikä tahansa toiminnassa olevan tapahtuman tutkimus ja sen luonteelle on ominaista, että tutkimuksen tapauksesta pyritään kokoamaan monipuolisesti tietoa. (Metsämuuronen 2006, 215.) Tapaustutkimuk-

sessä tutkimus kohdistuu nimenomaan tiettyyn tapaukseen, mutta usean eri tapauksen tutkiminenkin on mahdollista (Eskola & Suoranta 1998, 65). Oleellista on, että tutkimusta varten kerätty aineisto muodostaa kokonaisuuden eli tapauksen (Saarela-Kinnunen & Eskola 2015, 191). Tässä tutkimuksessa tapauksen muodostaa Oppimista liikkumalla -hankkeen puitteissa kerätyt koulutustilaisuuksissa esitelty toiminnallista opetusta hyödyntävät tehtäväkokonaisuudet, jotka ovat toteutettu tiettyinä ajankohtana Oulun alueen yläkouluissa. Tapaustutkimuksella pyritään tuottamaan tietoa ja ymmärrystä tutkimuksen alla olevasta ilmiöstä, tapauksesta tai tapahtumasta, mutta tutkimuksella ei pyritä yleistettävyyteen. Tapaustutkimuksenkin tulokset tarjoavat kuitenkin tietoa, jota voidaan hyödyntää muissa samankaltaisissa tilanteissa ja tutkimusprosesseissa. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006; Saarela-Kinnunen & Eskola 2015, 181.) Tapaustutkimuksen tavoitteena on tutkittavan aiheen syvällisempi ymmärtäminen. Tapaustutkimus perustuu tutkimuksen kohteena olevan tai olevien omiin kokemuksiin, tässä tutkimuksessa tutkimus perustuu matemaattisten aineiden opettajien ja heidän kollegoiden kokemuksiin ja havaintoihin toiminnallisen opetuksen toteuttamisesta Oulun alueen yläkouluissa. Tapaustutkimuksen etuna voidaan pitää lisäksi sen toiminnallista lähtökohtaa ja tulosten soveltamista käytäntöön. (Metsämuuronen 2006, 215.)

5.2 Tutkimukseen osallistujat ja aineiston keruu

Laadullisen tutkimuksen tyypillisiin piirteisiin kuuluu tutkimukseen osallistuvan kohdejoukon valitseminen tarkoituksenmukaisesti (Hirsjärvi ym. 2009, 164). Tarkoituksenmukaisen kohdejoukon valinnalla mahdollistetaan tutkimuksen kannalta oleellisen tiedon saaminen (Patton 2002, 40). Tässä tutkimuksessa kohdejoukoksi valikoitui matemaattisten aineiden aineenopettajat, jotka työskentelivät Liikkuva koulu -ohjelmaa toteuttavissa Oulun kaupungin yläkouluissa. Tutkimuksen aineistonkeruutapahtumaa edelsi kaikissa 23:ssa Oulun kaupungin yläkoulussa toteutettu koko koulun henkilökunnalle suunnattu kahden tunnin mittainen koulutus, jonka tavoitteena oli aktiivisemmän toimintakulttuurin edistäminen yläkouluissa.

Koulutuksessa opettajat jaettiin neljään oppiaineryhmään, joissa opettajat valitsivat itselleen valmiista malleista toiminnallisen opetuksen kehitystehtävän omaan oppiaineeseensa liittyen. Koulutuksessa valittiin oppiaineryhmistä lisäksi yksi opettaja edustajaksi myöhemmin järjestettyyn noin kolmen tunnin koulutusvaiheeseen, jossa tämän tutkimuksen aineisto kerättiin. Ensimmäisessä koulutustapahtumassa annettu ohjeistus on esillä tutkielman liitteissä (liite 2).

Seuraavassa vaiheessa kokoonnuttiin toiseen koulutustapahtumaan Oulun yliopistolle, jossa oli 19 matemaattisten aineiden opettajaa 19:stä eri yläkoulusta. Yhteensä kouluja oli 23, mutta neljästä koulusta ei osallistunut opettajaa toiseen koulutustilaisuuteen. Aineenopettajista kaikki opettivat yläkoulun matematiikkaa ja sen lisäksi kuudellatoista opettajista toisena opetettavana aineena oli fysiikka ja kemia. Seitsemän tutkimukseen osallistuneista opettajista opettivat matemaattisten aineiden lisäksi tieto- ja viestintätekniikkaa. Tutkielmassa opettajat ovat numeroitu luvuilla 1–19, jotta eri henkilöt näyttäytyvät lukijalle selkeämmin.

Tutkimuksen aineisto koostuu koulutustapaamisessa toteutetusta toiminnallisen opetuksen kehittämistehtävän tuloksien esittelyistä. Yliopistolla järjestetyssä toisessa koulutustilaisuudessa opettajat jaettiin kolmeen ryhmään, joissa yhdessä ryhmässä oli seitsemän aineenopettajaa ja kahdessa ryhmässä oli kuusi opettajaa. Ryhmillä oli 90 minuuttia aikaa esitellä oman koulunsa matemaattisten aineiden opetuksessa kehittämisjakson aikana toteutettuja liikettä hyödyntäviä työskentelytapoja ja menetelmiä. Tämän lisäksi tutkimuksen aineistona käytettiin kahta 20 minuutin tutkimuskeskustelua, joissa opettajat keskustelivat kolmen hengen ryhmissä mieleen tulleita ajatuksia toiminnallisten opetusideoiden esittelytilaisuudesta. Tutkimuskeskustelua varten opettajille annettiin ohjeistus keskustelun kuluksi. Keskustelun ohjeistus on nähtävillä tutkielman liitteissä (liite 3). Yhteensä opettajia oli kuusi, ja tutkielmassa he ovat esitetty koodeilla TK 1-6, jotta pystytään erottamaan lukijalle tutkimuskeskusteluista saatu aineisto ja toiminnallisten opetusideoiden esittelyistä saatu aineisto. Tutkimuksen aineisto on sekundaariaineisto, sillä tutkija ei ole sitä itse kerännyt, vaan se on osa suurempaa tutkimushanketta (Hirsjärvi ym. 2009, 186; Eskola & Suoranta 1998, 118 – 119).

Ryhmähaastatteluiden nauhoittamisen ongelmana on eri ihmisten puheiden erottaminen nauhalta. Tutkimuksen aineistona toimi videotallenteet, joten kuvan avulla pystyttiin helpottamaan puhujan havainnointia (Hirsjärvi & Hurme 2014, 63,92.) Seminaareihin osallistuneet matemaattisten aineiden opettajat olivat eri Oulun alueen yläkouluilta, joten opettajia oli seminaareissa yhteensä yhdeksältätoista eri yläkoululta. Näin ollen tutkimukseen saatiin pienellä tutkimusotoksella laajalti tietoa usean yläkoulun toiminnasta.

5.3 Aineiston analyysi

Tutkimuksen aineistoon tutustuminen aloitettiin katsomalla seminaarien videotallenteet ja kuuntelemalla ääniraidat, jotta saatiin kokonaiskuva tutkimuksen aineistosta. Aineiston tarkas-

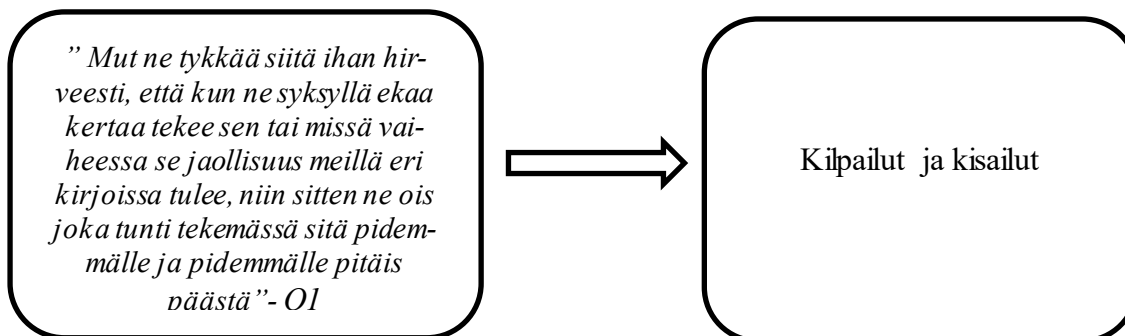
telun jälkeen tallenteet litteroitiin, eli kirjoitettiin puhtaaksi sanasta sanaan. Aineiston litteroinnissa käytettiin times new roman -kirjainta fontilla 12. Puhtaaksi kirjoitettua aineistoa saatiin yhteensä 36 sivua. Aineisto litteroitiin teema- alueiden mukaan, eli tallenteista valikoitiin opettajien esitelmät jättäen pois aiheeseen liittymätön keskustelu ja ohjeistukset. (Hirsjärvi ym. 2009, 222; Tuomi & Sarajärvi 2009, 109.)

Aineiston litteroinnin jälkeen aineisto analysoitiin käyttämällä aineistolähtöistä sisällönanalyysi- ja teoriaohjaavaa analyysi -menetelmää. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen analyysissä käytettiin aineistolähtöistä sisällönanalyysia ja toisessa sekä kolmannessa tutkimuskysymyksessä käytettiin teoriaohjaavaa analyysi menetelmää. Aineistolähtöisen analyysin periaatteiden mukaisesti aikaisemmillä tiedoilla ei ole tutkimuksen kannalta merkitystä, sillä analyysi on aineistolähtöistä. Teoriaohjaavassa analyysissä on teoreettisia kytkentöjä, mutta analyysi ei pohjaa suoraan tiettyyn teoriaan. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 95-97; Eskola 2010, 182.) Tässä tutkimuksessa analyysiä ohjaa käytössä oleva perusopetuksen opetussuunnitelma ja siinä erityisesti vuosiluokille 7–9 asetetut matemaattisten aineiden opetuksen tavoitteet sekä matemaattisten aineiden arvioinnin perusteet.

Aineiston huolellisen litteroinnin jälkeen litteroitua aineistoa lähdettiin tarkastelemaan tutkimuskysymysten avulla. Aineiston luokittelu on oleellinen osa analyysia. Luokittelussa pyritään etsimään yhteyksiä ja vertailemaan aineiston eri osia toisiinsa. Aineiston luokittelua voidaan myös kutsua aineiston redusoinniksi. (Hirsjärvi & Hurme 2014, 147.) Ensimmäisenä lähdin etsimään aineistosta viittauksia, jotka vastasivat kysymykseen: ”Millaaisia reaktioita opettajat havaitsivat oppilaissa, kun toiminnallisia opetusmenetelmiä hyödynnettiin matemaattisten aineiden opetuksessa?”. Alleviivasin tekstistä kaikki ilmaukset vihreällä, jotka vastasivat kysymykseen. Aineistoa lähdettiin ryhmittelemään Tuomi & Sarajärven laatimien ohjeiden mukaisesti (ks. Tuomi & Sarajärvi 2009, 110 – 112).

Erilaiset reaktiot kokosin *Toiminnallisten opetusjärjestelyiden synnyttämät reaktiot oppilaissa* -käsitteen alle. Kootut alkuperäiset ilmaukset pelkistettiin ja merkittiin koodeilla. Positiiviset ilmaukset lihavoitiin ja negatiivisten ilmausten perään merkittiin tähti (ks. taulukko 1). Alla esiteltynä esimerkki alkuperäisen ilmauksen pelkistämisestä ja avattu ilmauksessa mainittu toiminnallinen tehtävä (ks. kuvio 4).

Jaollisuus leikki: Oppilaat seisovat ringissä sanoen vuorotellen lukuja 1 → . Numerolla kolme jaollisia tai lukua, jossa numero kolme esiintyy ei saa sanoa tai tippuu pois pelistä. Jaollisuusleikkiä voi pelata myös muilla luvuilla.



KUVIO 4: Esimerkki alkuperäisten ilmausten pelkistämisestä

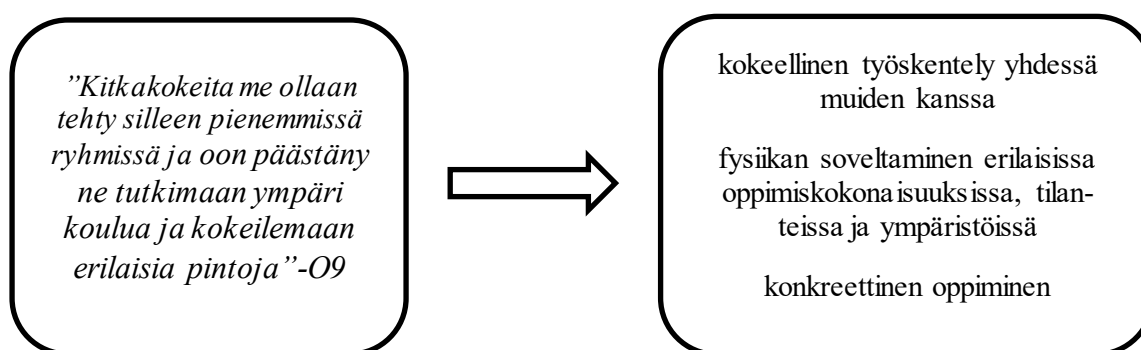
Pelkistetyistä ilmauksista muodostettiin analyysin alaluokat; *Oppiainesisältöjä sisältävä toiminnallisuus ja liikkeen lisääminen oppitunnilla, oppilaiden osallistuminen sekä oppilaiden huomaavat hyödyt toiminnallisen oppimisen avulla.* Lopuksi alaluokista koottiin analyysin yläluokiksi; *toiminnallisuus, osallisuus ja oman oppimisen havainnointi* (ks. taulukko 1)

TAULUKKO 1. Toiminnallisten opetusjärjestelyiden herättämät reaktiot oppilaissa

pelkistetty ilmaus	Alaluokka	Yläluokka
päättely ja pulma- tehtävät kilpailut ja kisailut leikit yhteiset haasteet	Oppiainesisältöjä sisältävä toiminnallisuus ja liikkeen lisääminen oppitunnilla	Toiminnallisuus
hitaasti lämpeäminen* aloitukset haastavia * oppilaiden omat ideat ja aloitukset liikunnan lisäämiseen osallistumisessa luokka-aste eroja*	Oppilaiden osallistuminen	Osallisuus

Asiat muistuneet paremmin mieleen koetilanteessa Konkreettisuus ja toiminnallisuus erityisesti apuna heikoimmille	Oppilaiden huomaavat hyödyt toiminnallisesta opetuksesta	Oma oppiminen
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	---------------

Tutkimuskysymyksen kaksi analyysi aloitettiin tarkastelemalla aineistoa tutkimuskysymyksen kaksi avulla. Aineistosta lähdettiin etsimään viittauksia erilaisista toiminnallisista työtavoista ja tehtävistä, joita opettajat olivat kouluillaan toteuttaneet. Toiminnallisen opetuksen tehtävät alleviivattiin keltaisella värillä. Aineistosta löytyneet alkuperäiset ilmaukset koottiin yhteen ja niitä lähdettiin sovittamaan perusopetuksen opetussuunnitelmassa (2014) määriteltyihin opetuksen tavoitteisiin ja niihin kuuluviin sisältöalueisiin matemaattisten aineiden opetuksessa vuosiluokilla 7–9. Alkuperäiset ilmaukset tiivistettiin pelkistetyiksi ilmauksiksi alla olevan esimerkin mukaisesti (ks. kuvio 5).



KUVIO 5: Alkuperäisen ilmauksen muuttaminen pelkistetyksi ilmaukseksi

Alkuperäisten ilmausten tiivistämisessä huomattiin, että aineistossa oleva esimerkki toiminnallisesta oppimisesta soveltuu useaan eri opetussuunnitelmassa määriteltyihin opetuksen tavoitteisiin. Pelkistetyistä ilmauksista tiivistettiin opetussuunnitelman perusteissa määriteltyjen tavoitteiden mukaisesti alaluokat; *Matemaattisten aineiden oppimisen motivointija erilaiset työskentely kokoonpanot, Monipuoliset tavat harjoitella matemaattisten aineiden sisältöjä, Matemaattisten aineiden opetuksen sisältöalueita vuosiluokilla 7–9*. Alaluokista muodostettiin vielä

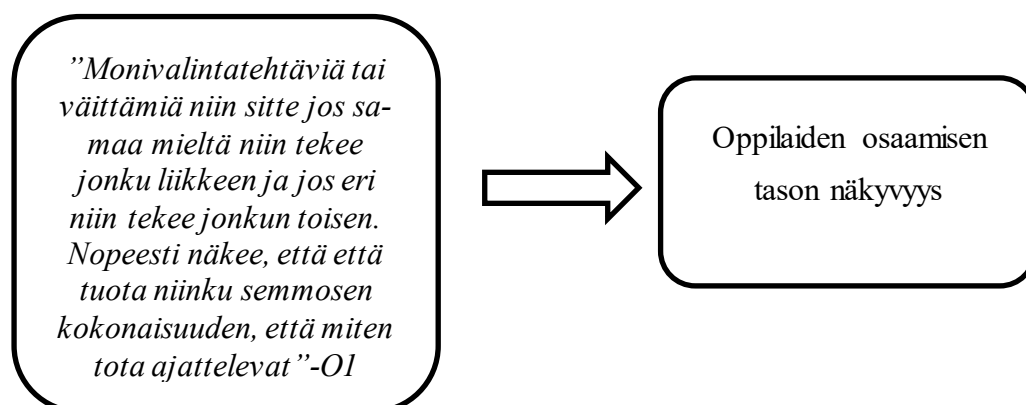
yläluokat, jotka pohjautuivat opetussuunnitelmasta nouseviin matemaattisten aineiden tavoitteisiin. Opetussuunnitelmassa esitettyjä ainekohtaisia tavoitealueita ovat; merkitys, arvot ja asenteet, työskentelyn taidot/tutkimisen taidot sekä käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet (ks. taulukko 2).

TAULUKKO 2. Toiminnallisen oppimisen tarjoama tuki opetuksen tavoitteiden saavuttamiseen

Pelkistetty ilmaus	Alaluokka	Yläluokka
<ul style="list-style-type: none"> -Parin kanssa/pienessä ryhmässä työskentely -koko luokan kanssa tehtävät harjoitukset - kilpailut ja ongelmanratkaisutehtävät - monipuoliset tavat näyttää oma osaaminen -oppilaan ohjaaminen ymmärtämään fysiikan ja kemian osaamisen merkitys omassa elämässä ja elinympäristössä 	Matemaattisten aineiden oppimisen motivointi ja erilaiset työskentely kokoonpanot	Merkitys, arvot ja asenteet
<ul style="list-style-type: none"> - oppimisen yhdistäminen arkeen ja elämysympäristöön - konkreettinen oppiminen - oppimisen yhdistäminen käytäntöön -oppilaan ajattelun tukeminen erilaisilla harjoituksilla -tieto- ja viestintätekniologian hyödyntäminen -tutkiminen 	Monipuoliset tavat harjoitella matemaattisten aineiden sisältöjä	Työskentelyn taidot/ Tutkimisen taidot

- kokeellinen työskentely yhdessä muiden kanssa (fysiikka, kemia)		
-Matemaattisten aineiden (fysiikka, kemia, matemaatiikka) sisältöalueet ja niiden kehittäminen - algoritmisen ajattelun kehittäminen ja matematiikan hyödyntäminen ongelmien ratkaisuun -kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoa eri tilanteissa - fysiikan soveltaminen erilaisissa oppimiskokonaisuuksissa, tilanteissa ja ympäristöissä	Matemaattisten aineiden opetuksen sisältöalueita vuosiluokilla 7–9.	Käsitteelliset ja tiedonala-kohtaiset tavoitteet/ Oppiaineen tiedot ja niiden käyttö

Viimeisenä aineistoa tarkasteltiin tutkimuskysymyksen kolme avulla. Aineistoa tarkastelin kysymyksellä: ”Millaisia arviointiin liittyviä ilmauksia opettajien keskusteluissa ilmenee?” Aineistosta alleviivattiin kaikki arviointiin viittaavat ilmaukset sinisellä värillä. Aineistosta löytyneet alkuperäiset ilmaukset koottiin yhteen ja tiivistettiin pelkistetyiksi ilmauksiksi samalla periaatteella kuin tutkimuskysymyksen yksi ja kaksi analyysissä (ks. kuvio 6). Kaikkien tutkimuskysymysten alkuperäisten ilmausten tiivistäminen pelkistetyiksi ilmauksiksi löytyvät tutkielman liitteistä (liite 4).



KUVIO 6: Esimerkki alkuperäisten ilmausten pelkistämisestä

Pelkistetyistä ilmauksista muodostettiin alaluokat; *oppilaiden taitotason ja osallistumisen seuraaminen ja havainnointi* sekä *oppilaan oman osaamisen arviointi*. Alaluokista muodostettiin vielä yläluokat *arviointi* ja *itsearviointi* (ks. taulukko 3).

TAULUKKO 3. Opettajien arviointiin viittaavat ilmaukset

Pelkistetty ilmaus	Alaluokka	Yläluokka
Oppilaiden osaamisen tason näkyvyys	Oppilaiden osaamisen ja taito tason sekä käyttäytymisen seuraaminen ja havainnointi	Arviointi
Oppilaiden työskentelytaitojen ja osallistumisen seuraaminen helpompaa		
Oppilaiden ongelmanratkaisutaitojen havainnointi		
Oman oppimisen huomaa-	Oppilaan oman osaamisen arviointi	Itsearviointi
minen		
Oman oppimisen arviointi		

5.4 Eettiset ratkaisut

Tutkimuksen toteuttamisessa huomiottiin yleisiä tieteellisen tutkimuksen käytäntöjä. Tutkimuksessa toteutetaan rehellisiä ja huolellisia toteutustapoja sekä laadukasta ja yksityiskohtaista raportointia. (ks. Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 24.) Tutkimuksen raportoinnissa kuvataan tutkimuksen toteutus ja käytetyt menetelmät huolellisesti, jotta tutkimus on toistettavissa (Ruoppila 1999, 42). Tapaustutkimuksessa tutkimusprosessin näkyväksi tekeminen on erityisen oleellista, jotta lukijalle välittyy kuva, miten tutkimustuloksiin ja johtopäätöksiin ollaan päädytty (Saarela-Kinnunen & Eskola 2015, 182).

Tutkimuksen tutkimuskysymykset määriteltiin siten, että ne olisivat tutkimuksen ja kerätyn aineiston kannalta oleellisia (Patton 2002, 361). Tutkimusluvut on kerätty tutkimukseen osallistuneilta opettajilta tutkimuksen alussa ja niihin jokainen opettaja on sitoutunut vielä koulutustilaisuuksien yhteydessä (Patton 2002, 408). Tutkimuslupalappu on esillä tutkielman liitteissä (liite 1.)

Aineistonkeruussa huomiottiin eettiset periaatteet säilyttämällä haastateltavien anonymiys joksaisessa tutkimuksen vaiheessa. Tutkimuksessa olleet opettajat eivät ole tunnistettavissa tutkielman raportoinnissa. Aineistoa säilytettiin tutkimuksen ajan ainoastaan tutkijan henkilökohtaisella koneella, johon ulkopuolisilla ei ollut pääsyä. Haastateltavien nimet eivätkä muut tiedot olleet ulkopuolisille esillä missään tutkimuksen vaiheessa. Tutkimusaineisto hävitettiin oikeaoppisesti tutkimuksen aikana käytössä olleelta koneelta. (ks. Patton 2002, 409.) Tutkimusaineiston luotettavuutta voidaan mitata sen laadulla. Tutkimukseni haastattelumateriaali on toteutettu teknisesti huolella. Aineiston litterointi toteutettiin koko aineistossa samalla tekniikalla, sekä tutkimuksen analyysi toteutettiin ja raportoitiin yksityiskohtaisesti. (Hirsjärvi & Hurme 2014, 185.)

6. Tulokset

Tutkimuksen tulokset jaetaan kolmeen osaan tutkimuskysymysten ja aineiston analyysistä muodostuneiden yläkäsitteiden mukaisesti. Ensimmäisessä luvussa esitellään opettajien kohtaamia oppilaiden reaktioita koskien matemaattisten aineiden opetuksessa käytettyjä toiminnallisia opetusmenetelmiä sekä fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi käyttöön otettuja tapoja oppitunneilla ja koulun arjessa. Seuraavassa luvussa tarkastellaan toteutettua toiminnallista opetusta suhteessa perusopetuksen opetussuunnitelmassa (2014) määritettyihin ainekohtaisten opetuksen tavoitteiden toteutumiseen vuosiluokilla 7–9. Viimeisessä luvussa tuodaan esille opettajien kokemuksia toiminnallisten työtapojen tarjoamista mahdollisuuksista suhteessa oppiaineen arviointiin. Keskeisistä tutkimustuloksista esitellään kokoavat kuviot tulosten selkeyttämiseksi lukijalle.

Tutkimustulosten esittelyssä käytetään sitaatteja litteroiduista seminaarivideotallenteista, jotka toimivat tutkimuksen aineistona. Sitaattien nostamisella pyritään tuomaan esille aineiston analyysistä saadut tutkimustulokset ja tuomaan tutkimuksen aineisto lukijalle näkyväksi. Sitaatin yhteyteen ollaan merkitty puhujan numero, jotta lukijan on helpompi erottaa puhujat toisistaan. (Niikko 2003, 39.) Tutkimuskeskusteluista nostetut sitaatit ollaan merkitty lyhenteellä TK ja perään on liitetty opettajan numero yhdestä kuuteen (1 – 6).

6.1 Toiminnallisen opetuksen ja fyysistä aktiivisuutta lisäävien toimintojen herättämiä reaktioita yläkoulun oppilaissa opettajan näkökulmasta

Ensimmäisen tutkimuskysymyksen tarkoituksena oli selvittää, millaisia reaktioita toiminnallinen opetus, sekä toimet fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi koulun arjessa herättivät yläkoulun oppilaissa opettajan näkökulmasta. Tutkimusaineiston mukaan suurin osa oppilaista on ottanut toiminnallisen opetuksen suotuisasti ja motivoituneesti vastaan kaikissa tutkimuksen kohteena olevissa yläkouluissa. Luokka-aste kohtaisia eroja havaittiin muutamassa koulussa, joissa kahdeksaluokkalaisilla oli havaittu negatiivista asennoitumista sekä hitaasti lämpenemistä toiminnallisen opetuksen harjoituksiin.

”Seiskat on kaikista helpointa saada innostuun kaikesta. Kasit on vaikeinta ja sit ysit on jo jossain määrin fiksumpia, että ne ymmärtää jo eikä pistä kaikessa asiassa ihan ranttaliks”- O7

Oppilaiden välillä nähtiin myös eroja, ja osa opettajista mainitsivatkin joidenkin oppilaiden tarvitsevan kannustusta toiminnan aloittamiseen. Opettajien näkemyksen mukaan erityisesti heikoimmille oppilaille toiminnallisista tehtävistä on hyötyä.

” Kyllä siinä kaikki lähtee, että osa kaipaa vaan tämmöstä varmistusta ”-O14

”Mut kyl mää silti koen et on siis oppilaat tykänny ja sitte sitte mä tuota ehkä myös uskon, että varsinki heikoille tää auttaa.”-TK 1

Tutkimuksen tulosten perusteella voidaan todeta oppilaiden motivoimisessa toimivan erityisesti kisailut, leikit ja yhteiset haasteet sekä oppilaiden itse keksimät fyysistä aktiivisuutta tukevat tempaukset, kuten eräässä koulussa käytössä ollut ”yllätyskyykky”- tempaus.

” Mä oon ottanu tämmöstä tuolileikkiä, mitä tehdään musiikilla. Me on tehty sitä neliöjuurilla. Mä oon sanonu lukuja ja sit pitää istua, kun se neliöjuuri on kokonaisluku. Et se vaatii vähän päätä ja liikettä ja tykkäävät kovasti.”-O9

” tää oli kauheen hauskaa ja varsinkin matikan tunnilla, kun ruvetaan laskemaan miin joku saattaa yhtäkkiä huutaa yllätyskyykky ja sitten kaikki on ihan mukana ”-O4

Toiminnallisen oppimisen ulkopuolella tapahtuvaan fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen koettiin motivoivaksi erilaiset esimerkiksi mobiililaitteisiin suunnitellut liikunnalliset pelit, joita voidaan hyödyntää taukojumppa tyylisesti oppitunnin aikana. Usealla opettajalla oli ollut käytössään Sprint games -mobiilisovellus, joka oli ollut pidetty ja motivoiva oppilaiden mielestä. Sovellus vaatii puhelimesta tilaa, ja jos oppilailla ei tilaa ole löytynyt niin seuraavalle tunnille oppilaat ovat ladanneet sovelluksen, sillä ovat halunneet olla mukana.

” Tässä on semmonen juttu, että ekalla kerralla pitää vähän varata enemmän aikaa, kun pitää ladata se sovellus. Ja osa siellä sitten on, että ei mulla oo tilaa siihen sovellukseen. Mutta sitten siinä käy silleen, että ensi viikolla se tila on löytynyt siihen sovellukseen, koska ne haluaa olla mukana ”-O5

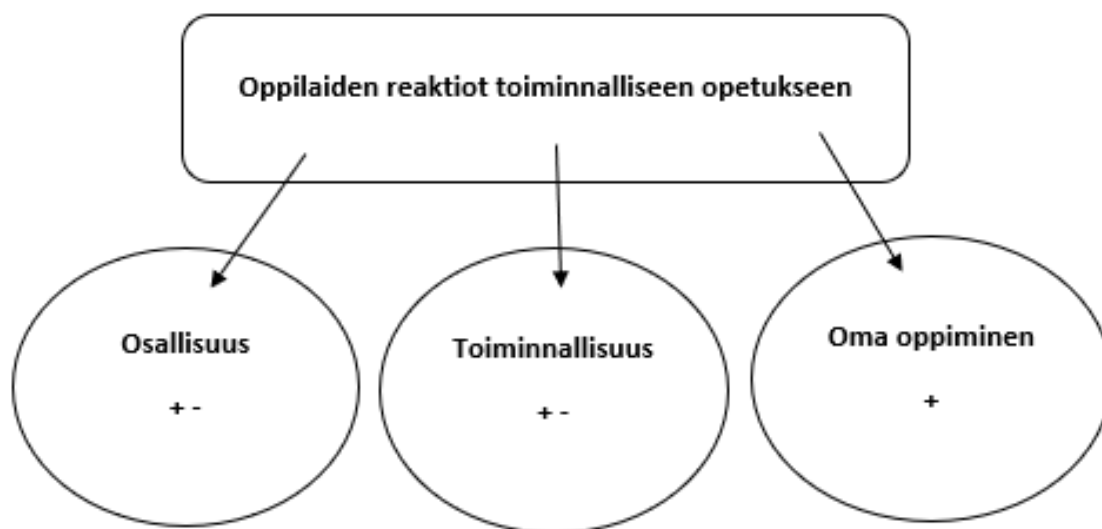
Aineistosta ilmeni lisäksi oppilaiden positiivinen reaktio oman oppimisensa havainnoimiseen toiminnallisten opetusharjoitusten myötä, sillä osa oppilaista oli kokenut käsitellyn aiheen jääneen paremmin muistiin toiminnallista opetusta hyödynnettäessä. Oppilaat siis kokivat toiminnallisuuden mieleiseksi tavaksi käsitellä erilaisia ainekohtaisia sisältöjä, sillä he kokivat ym-

märtävänsä opittavan aiheen paremmin. Aineiston mukaan aineenopettajat olivat saaneet suoraan palautetta oppilailta esimerkiksi koetilanteen jälkeen, jolloin oppilaat olivat kertoneet muistavansa koealueen teemoja kokeessa, kun niitä oltiin harjoiteltu toiminnan avulla.

” Tästä ne tykkäs. Moni sano, että oivalsi sen sarjaan- ja rinnankytkennän jotenkin paremmin ”- O13

” Ja joku tuli kokeen jälkeen sanomaankin, että muisti sitten, miten ne säännöt meni ”- O15

Tutkimuskysymyksen yksi tulokset voidaan tiivistää aineiston analyysistä saatujen yläluokkien mukaisesti toiminnallisuuteen, osallisuuteen sekä omaan oppimiseen (ks. kuvio 7). Tuloksia havainnollistavaan kuvioon on merkitty koodeilla negatiiviset ja positiiviset reaktiot. Plusmerkillä (+) positiiviset reaktiot ja miinusmerkillä (-) negatiiviset reaktiot.



KUVIO 7: Toiminnallisen opetuksen ja fyysisen aktiivisuuden lisäämisen herättämät reaktiot oppilaissa.

6.2 Toiminnallinen oppiminen suhteessa opetussuunnitelmassa esitettyihin ainekohtaisiin tavoitteisiin

Tutkimuksen toisessa vaiheessa haluttiin selvittää, miten toiminnallinen oppiminen ja matemaattisten aineiden opettajien käyttämät toiminnallisen oppimisen tehtävät näyttäytyvät suhteessa perusopetussuunnitelmassa asetettuihin ainekohtaisiin tavoitteisiin vuosiluokilla 7–9. Tutkimusaineiston perusteella voidaan todeta, että toiminnallisella opetuksella voidaan vastata kaikkiin opetussuunnitelmassa määriteltyihin opetuksen tavoitteisiin sekä useisiin tavoitteisiin kuuluviin sisältöalueisiin. Tutkimusaineiston mukaan toiminnallisella opetuksella pystytään vastaamaan; merkitys, arvot ja asenteet, työskentelyn- ja tutkimisen taidot, sekä käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet/ oppiaineen tiedot ja niiden käyttäminen -tavoitealueisiin.

Matemaattisten aineiden opettajien toteuttamat toiminnalliset luokassa ja lähiympäristössä toteutetut kilpailut, tehtävät ja tutkimukset tukevat yhtäaikaaisesti työskentelytaidot tavoitteita sekä tiedonalakohtaisia tavoitteita. Toiminnallisissa harjoituksissa ollaan esimerkiksi tutkittu lähiympäristöä sekä yhdistetty erilaiset laskutehtävät ja teoriat käytännön esimerkkeihin.

”Ollaan käyty ulkona tai sisällä riippuen.. heittämässä koripalloa, kun ollaan prosentteja laskettu, niin onnistumisprosenttia. Että kuinka moni heitosta menee koriin”-O9

Toiminnallisessa opetuksessa käytettiin paljon erilaisia työskentelymuotoja, kuten parin kanssa tai pienessä ryhmässä tehtäviä harjoituksia, jotka tukevat tavoitealueen merkitys, arvot ja asenteet toteutumista.

”Kitkakokeita me ollaan tehty silleen pienemmissä ryhmissä ja oon päästänyt ne tutkimaan ympäri koulua ja kokeilemaan erilaisia pintoja” -O3

”Tässä esimerkiksi käytiin neliöjuuri läpi silleen, että jaoin kahteen porukkaan tai voi vaikka tehdä neljäkin. Kilpailuna et teidän pitää mennä tähän suuruusjärjestykseen oman numeron mukaan. Ja sit huomaskin, että ei vaan voi mennä sinne, että pitää vähän kyselläkkin mitä muilla on.” -O12

Lähes kaikki matemaattisten aineiden opettajat olivat toteuttaneet toiminnallista opetusta sen tarkoituksen mukaisesti, eli liittämällä toiminnalliseen työtapaan ainekohtaisen sisällön, jolloin oppiminen ja fyysinen aktiivisuus eivät jäisi irralliseksi.

”Me ollaan määritelty ja tutkittu, että lasketaanpa ajaako noi ylinopeutta. Kun 40 on meidän koulun kohdalla nopeusrajoitus, niin ollaan otettu 100 metrin matka, ja sitten otettu aikaa kauanko niillä menee siihen matkaan ja sitten laskettu” -O1

”No sitten trigonometriassa laskimen ja taulukon käyttöä, kun on harjoiteltu niin viestinä. Mulla on ollut kirjasta tälle kopio (näyttää taulukkoa) ja oon peittänyt yliviivausjutulla joitakin arvoja ja sitten laminoinut ja suurentanut tämän. Ja sitten viestissä joukkueet on toisessa päässä kun laskin ja taulukkoja opettaja antaa ensimmäisen funktion vaikka cosin viisi astetta. Sit ne joukkueiden ensimmäiset lähtee juoksemaan ja merkkää sen sitten taulukkoon. Sit seuraava saa valita itse minkä merkkää ja voittaja on se joka saa ensimmäisenä ne puuttuvat jutut merkittyä taulukkoon.”-O18

Opettajien käyttämissä työtavoissa ja tehtävissä pystytään aineiston mukaan selkeästi havaitsemaan erilaiset yhteydet toiminnallisen tehtävän ja opetussuunnitelman tavoitealueiden välillä. Useissa harjoituksissa korostuvat tavoitealueisiin kuuluvat sisällöt, kuten tutkiminen, ongelmanratkaisutaidot, laskeminen sekä monipuolisesti fysiikan, kemian ja matematiikan opittavia sisältöjä. Toiminnallisessa opetuksessa oli myös huomioitu erilaiset tieto- ja viestintätekniikan mahdollisuudet.

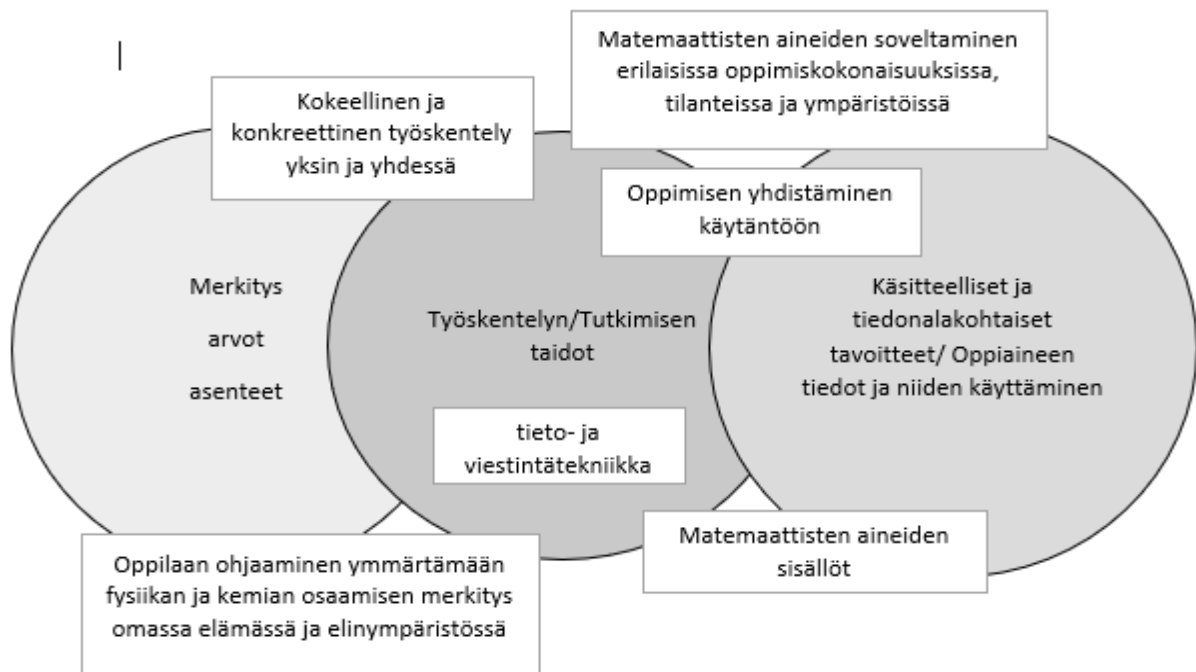
” Sit me ollaan ysiluokan fykessä, silloin kun ollaan käyty sähkö ja magneetin vuorovaikutusta niin siinä vaiheessa tehty gps-suunnistusta. Että mä vein jonnekkin parin kilometrin päähän rasteja ja annoin oppilaalle koordinaatit ja niiden piti käydä selvittämässä mikä esine siellä on ” -O16

Eräs opettaja oli huomannut toiminnallisen opetuksen tukevan oppimisen lisäksi myös luokan ryhmädynamiikkaa ja yhteisöllisyyttä, joka kuuluu opetussuunnitelmassa määriteltyihin laajalaisiin tavoitteisiin, sekä matemaattisten aineiden opetuksen tavoitteisiin.

Ite oon huomannu, et ne vahingossa toimii semmosessa ryhmäytysjutussa, tavallaan, että oppilaat joutuu keskenään keskusteleen. Ne liittyy opittavaan asiaan, mutta sit siihen liittyy se ryhmäytyminen samalla, pittää niinku tehdä jotakin yhdessä.” – O12

Tutkimuskysymyksen kaksi tulokset ovat koottuna alla olevaan kuvioon (kuvio 8). Kuviossa on kuvattuna matemaattisten aineiden opettajien käyttämät toiminnalliset työtavat suhteessa

perusopetuksen opetussuunnitelman (2014) perusteissa määriteltyihin opetuksen tavoitteisiin ja sisältöalueisiin. Kuviosta voidaan huomata, että käytetyt toiminnallista opetusta sisältävät tehtävät tukevat yhtäaikaaisesti useampaa tavoitealuetta (ks. kuvio 8). Tulosten havainnollistamiseksi ja selkeyttämiseksi aineistossa ilmenneet toiminnallista opetusta sisältävät tehtävät ovat sijoitettu laatikoissa koskettamaan opetussuunnitelmassa esitettyihin opetuksen tavoitealueisiin. Kuvion pohjana ovat tavoitealueet, joihin toiminnallista opetusta sisältävät tehtävät on sijoitettu sen mukaisesti, mihin tavoitteisiin tehtävillä vastataan. Esimerkiksi kokeellista ja konkreettista työskentelyä yksin ja yhdessä toteuttava toiminnallinen tehtävä vastaa yhtäaikaisesti tavoitealueisiin *merkitys, arvot ja asenteet* sekä *työskentelyn/ tutkimisen taidot*, joten kuviossa se on sijoitettu koskemaan molempia alueita.



KUVIO 8: Toiminnallinen opetus suhteessa opetuksen tavoitteisiin

6.3 Arviointi toiminnallisessa opetuksessa

Tutkimuskysymyksen kolme tarkoituksena oli selvittää, millaisia mahdollisuuksia toiminnallinen opetus antaa suhteessa oppiaineen arviointiin. Tutkimuksen aineistosta ilmeni melko vähäisesti opettajien suoria kommentteja liittyen oppilaiden arviointiin tai arvioinnin osa-alueisiin. Tätä avataan ja pohditaan enemmän tutkimuksen johtopäätökset osiossa.

Tutkimuksen tulosten mukaan opettajat kokivat, että toiminnallinen opetus tuo oppilaiden ajattelun ja sen hetkisen osaamisen näkyville, jota opettajat pystyvät havainnoimaan ja näin ollen käyttämään oppilaan taitotason ja oppimisen arvioinnissa. Tutkimustulosten mukaan toiminnallinen opetus tarjoaa oppilaiden osaamisen arvioimisen lisäksi mahdollisuuden arvioida ja huomata oppilaiden osallistuminen ja tuntiaktiivisuus.

” No sitten monivalintatehtäviä tai väittämiä niin sitten jos oli samaa mieltä, niin tekee jonkun liikkeen ja jos eri mieltä niin tekee toisen. Nopeesti näkkee semmosen kokonaisuuden, että miten ajattelevat ” -O1

Eräs opettaja nosti esille toiminnallisen opetuksen tuovan näkyväksi myös mahdollisen tuen tarpeen lähtötasoa kartoitettaessa yläkoulun alussa seiskaluokalla. Opettajat kokivat myös, että erilaisissa kisailuissa pystytään opettajajohtoisesti huomioimaan helposti myös heikoimmat oppilaat, jotta hekin saavat onnistumisen kokemuksia.

”Varsinkin seiskojen kanssa koulun alussa on paljon tuen tarvetta. Niin varsinkin tunnin alussa voi seurata et osaako ne kertolaskut tai kymmenylitykset ” -O7

” Sit mä oon tehny neliöjuuria silleen, että on kaksi jonoa ja ensimmäiset on yleensä käytävällä ja sit mä oon sanonu kertolaskuja tai neliöjuuria niin nopeampi kuka on sanonu sen oikein, niin hitaampi siirtyy jonon perälle. – Ja se on siitä kivaa, että voi säädellä sitä sen mukaan ketä siinä on jonon ensimmäisinä, ettei sille heikoimmallekkaan tuu semmosta aivan epätoivoista oloa.” -O9

Toiminnallisten työtapojen yhteydessä opettajat käyttivät kertomansa mukaan erilaisia mahdollisuuksia tehtävien ja suoritusten tarkastamiseen, jonka avulla pystytään seuraamaan oppilaiden osaamista ja työskentelyä. Erilaisten tehtävien yhteydessä osa opettajista kävi tarkastamassa henkilökohtaisesti oppilaiden suorituksia ja oli läsnä auttamassa virheellisen tehtävän oikein korjaamiseksi, jolloin myös oppilas sai suoraa palautetta ja ohjausta.

”Sit opettaja tulee tarkistamaan, ja voidaan korjata, jos on mennä väärin ”-O12”

Osa opettajista taas hyödynsi toiminnallisessa opetuksessa Seppo -järjestelmää. Seppo -järjestelmään voidaan luoda esimerkiksi koulun pohjapiirroksia ja sijoittaa sinne matemaattisia tehtäväpisteitä, joita oppilaat kiertävät ja laskevat koodin takana olevan laskutehtävän. Sovellus tilastoi oppilaan suoritukset yksilöllisesti oman kirjautumistunnuksen kautta, jolloin opettaja

pääsi seuraamaan oppilaiden suoriutumista ja työskentelyä, jos työskentely ei tapahtunut luokahuoneessa.

”Sit annoin oppilaille semmosen koordinaatin ja ne katsoi sen sieltä kartasta ja lähtivät etsimään sitä ja ratkaisemaan, ja sitten piti tulla näyttämään minulle, jokaiselta vaadin tosiaan ne ratkaisut selkeästi näkyville” -O16

”Tämä järjestelmähän osaa sitten tilastoida, miten oppilailla on mennyt ja oppilas kirjautuu tänne omalla tunnuksella” - O14

Itsearviointin näkökulmasta tuloksia tarkastelemalla huomattiin, että toiminnallinen opetus tarjoaa oppilaalle mahdollisuuksia yksin ja ryhmässä nähdä ja reflektoida omaa osaamistaan toiminnallisten tehtävien yhteydessä. Kuitenkaan opettajien keskusteluista ei ilmennyt suoraan itsearviointin näkökulmaa toiminnallisen oppimisen yhteydessä. Opettajien kertoman mukaan, eräät oppilaat olivat huomanneet oman oppimisensa kehittyneen toiminnallisen oppimisen johdosta, jota voidaan pitää oman oppimisen arviointina.

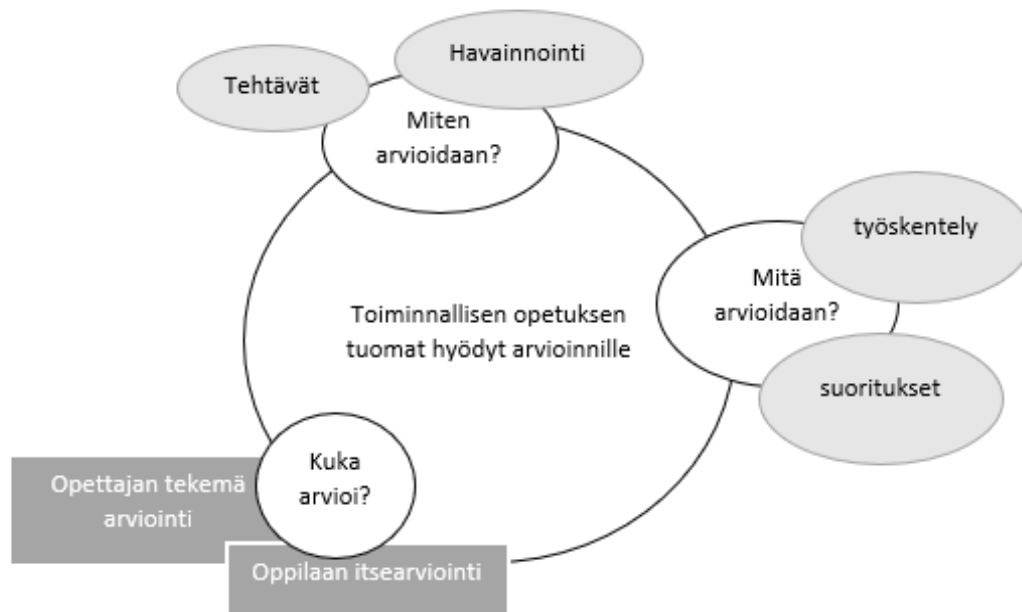
”sitte kyssyy sen jälkeen, että no ymmärsittekö nyt ton niin kyllä ne sanoo niinku monet, että että no nyt mä niinku ymmärrän mitä siellä kirjassa luki.” - O15

Opettajien keskusteluista ei ilmennyt mainintoja vertaisarviointiin, mutta yleisesti ryhmän kanssa tehtävässä oppimisessa vertaisoppiminen ja sen kautta myös vertaisarviointi ovat jollain tasolla läsnä. Eräät tutkimukseen osallistuneet opettajat pohtivat toiminnallisen opetuksen tarjoavan hyviä mahdollisuuksia vertaisoppimiselle.

”oppilaat keskustelee keskenänsä ja sitten siinä tulee niinku sitä että se oppilas opettaa periaatteessa myös sitä kaveria ja jos ei oo ihan niin varma niin monesti saa sitten kaverilta apua.” -TK 3

”Mmm. Tämmöistä vertaisoppimista tulee.” -TK 1

Tutkimuskysymyksen kolme tulosta pyritään havainnollistamaan ja selkeyttämään lukijalle kuviossa yhdeksän. Kuviosta ilmenevät tiivistetysti toiminnallisen opetuksen tuomat hyödyt arvioinnille. Yhteenvetona voidaan todeta, että toiminnallinen opetus antaa mahdollisuuksia opettajalle toteuttaa arviointia havainnoimalla oppilaiden osaamista suorituksia ja työskentelyä seuraamalla ja dokumentoimalla. Toiminnallisen opetuksen harjoitukset antoivat tilaisuuksia erityisesti opettajille, mutta toiminnallisuuden avulla myös oppilas sai mahdollisuuksia oman osaamisensa kehittämiseen ja oman osaamisen huomaamiseen.



KUVIO 9: Toiminnallinen opetus suhteessa arviointiin

7. Lopuksi

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten toiminnallisella opetuksella pystytään vastaamaan perusopetuksen opetussuunnitelmassa määritettyihin ainekohtaisiin opetuksen tavoitteisiin sekä arviointiin. Lisäksi tutkimuksen avulla haluttiin selvittää, millaisia reaktioita toiminnallinen opetus on herättänyt yläkoulun oppilaissa. Ensimmäinen tutkimuskysymys käsitteli oppilaissa heränneitä reaktioita ja toisella sekä kolmannella tutkimuskysymyksellä tarkasteltiin toiminnallista opetusta suhteessa ainekohtaisiin opetuksen tavoitteisiin ja arviointiin.

7.1 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Tämän pro gradu- tutkielman mukaan voidaan todeta oppilaiden suhtautuvan pääpiirteissään positiivisesti matemaattisissa aineissa toteutettuun toiminnalliseen opetukseen ja fyysistä aktiivisuutta edistäviin toimiin opetuksen lomassa. Tutkimustuloksissa havaittiin luokka-aste kohtaisia eroavaisuuksia ainoastaan kahdeksaluokkalaissa, joiden kohdalla oltiin havaittu innostuksen puutetta ja motivoinnin tarvetta enemmän kuin seitsemäsluokkalaisten ja yhdeksäsluokkalaisten kanssa. Samansuuntaisia tuloksia ei olla havaittu aiemmissa tutkimuksissa, mutta liikunnallisen aktiivisuuden ollaan todettu vähenevän iän myötä. (Moilanen ym. 2017, 621.) Tällä voitaisiin selittää myös oppilaiden motivaation puutetta toimintaa ja liikettä sisältäviin tehtäviin, mutta todennäköisempänä motivaatioon vaikuttavana syynä voitaisiin pitää ikäkaudelle tyypillisiä tekijöitä. Osan oppilaista koettiin myös tarvitsevan tukea ja varmistusta erilaisiin toiminnallista oppimista sisältäviin harjoituksiin lähdetessä. Aiemmissa tutkimuksissa ja aiheita käsittelevässä kirjallisuudessa ollaankin todettu opettajan suunnittelulla, tuella ja panoksella olevan suuri merkitys toiminnallista opetusta toteutettaessa (Jaakkola ym. 2013, 58).

Toiminnallisessa oppimisessa ja fyysisen aktiivisuuden lisäämisessä erityisen motivoivaksi oltiin havaittu erilaiset kilpailua sisältävät tehtävät ja haasteet, joihin oppilaat pääsivät myös itse vaikuttamaan. Kilpailuja, pelejä ja leikkejä pidetäänkin oivallisina toiminnallisen opetuksen työtapoina (Koskenkari 2012). Aiemmissa tutkimuksissa oppilaita motivoivaksi tekijäksi ollaan todettu toiminnallinen opetus luokkatilojen ulkopuolella ja lähiympäristön hyödyntäminen, jota oltiin hyödynnetty myös tähän tutkimukseen osallistuneissa kouluissa. (Moilanen & Salakka 2016, 37.) Yläkoulun puolella samansuuntaisia tuloksia on saanut Sarmavuori (2011). Sarmavuoren tutkimuksesta selviää, toiminnallisten menetelmien vaikuttaneen positiivisesti oppilaiden asenteisiin, jonka myötä myös oppimistulokset paranivat. Tämän tutkimuksen tu-

lokset myötäilevät Sarmavuoren (2011) tutkimuksen tuloksia oppilaiden positiivisen asennoitumisen osalta, mutta oppimistulosten tarkastelemiseksi tarvittaisiin pidempiaikaista jatkotutkimusta, jossa seurattaisiin matemaattisten aineiden oppimistuloksia.

Toiminnallisen opetuksen herättämissä oppilaiden reaktiossa nousi selkeästi esille myös oppilaiden oman oppimisen havaitseminen. Toiminnallisen opetuksen myötä osa oppilaista koki muistavansa kokeessa käsitellyn aiheen paremmin. Shams & Seitz (2008) ovatkin tutkimuksessaan todenneet eri aistikanavien monipuolisen hyödyntämisen oppimisessa tukevan muistia. Tässä tutkimuksessa oppilaille oli jäänyt erityisesti toiminnan kautta käsitelty teoria mieleen. Oppimisen ja toiminnallisuuden suhteen tärkeyden on huomionut myös Peltonen (1985) mallintamalla oppimisen ja havaintokanavien suhdetta ja toteamalla oppimistulosten saavuttamiseksi kaikki aistikanavat tärkeiksi (Peltonen 1985, 38). Toiminnallisen oppimisen ollaan aiemmissa julkaisuissa todettu edistävän oppimisvaikeuksista kärsivien oppilaiden oppimista, joka oltiin pantu merkille myös tämän tutkimuksen tuloksissa. Tutkimuksessa koettiin toiminnallisten työtapojen antavan mahdollisuuden osaamisensa näyttämiseen erityisesti myös heikoimmilla oppilailla. Tutkimuksen tulosta tukee aiemmissakin julkaisuissa tehty havainto, että toiminnallisella opetuksella pystytään vastaamaan erityisesti heikosti suoriutuvien oppilaiden tukemiseen ja motivoitumiseen. (Huisman & Nissinen 2005, 38; Moilanen & Salakka 2016, 43.)

Tutkimuskysymykseen kaksi tuloksia tarkasteltaessa todettiin toteutettujen toiminnallisen opetuksen tehtävien ja harjoitusten vastaavan yhtäaikaaisesti useisiin perusopetuksen opetussuunnitelmassa määriteltyihin opetuksen tavoitteisiin ja sisältöalueisiin. Toiminnallisen opetuksen hyödyntäminen opetuksessa tukeekin voimassa olevan perusopetuksen opetussuunnitelmassa huomioituja konkretian ja toiminnallisuuden korostamista myös matemaattisten aineiden opetuksessa. (POPS 2014.) Tutkimus kysymyksessä kaksi huomioitiin ainoastaan toiminnallisen opetuksen määritelmän täyttämät työtavat, joissa toiminnallisuus ja liikunta oli yhdistetty oppiaineen sisältöihin ja tavoitteisiin (Koskenkari 2012; Vuorinen 2005, 179-180).

Matematiikan oppimisympäristöille ja työtavoille on asetettu opetussuunnitelmassa tavoitteet, joissa kehoitetaan hyödyntämään konkretiaa ja vaihtelevia työtapoja sekä yhteistyötä ongelmien ja tehtävien ratkaisemisessa. Työtavoissa huomioidaan erilaisten oppimispelien sekä tieto- ja viestintäteknologian hyödyntäminen. (POPS 2014, 375-376.) Tutkimukseen osallistuneiden yläkoulujen matemaattisten aineiden opetuksessa löytyi täsmälleen kyseisiä opetussuunnitelmassa esitettyjä oppimisympäristöille ja työskentelytavoille asetettuja tavoitteita. Fysiikan ja

kemian opetuksen osalta opetussuunnitelmassa korostetaan myös koulun ulkopuolisia ja lähiympäristön tarjoamia oppimismahdollisuuksia (POPS 2014, 391, 396), joita tulosten mukaan hyödynnettiin fysiikan ja kemian opetuksen lisäksi myös tutkimukseen osallistuneiden koulujen toiminnallisessa matematiikan opetuksessa. Tutkimuksen kohteena olevien koulujen toiminnallinen opetus tukee oppiaineiden tavoitteiden toteutumista. Tämän vuoksi toiminnallinen opetus yläkouluissa tulisikin nähdä fyysisen aktiivisuuden tukemisen lisäksi monipuolisena opetuksen välineenä, joka edistää ja tukee opetusta ja oppimista. Tutkimuksen tulokset tuovat näkyville, sen että myös oppituntien aikaisella toiminnallisuudella pystytään pienellä vaivalla ja suunnittelulla vastaamaan sekä fyysisen aktiivisuuden tukemiseen, että matemaattisten aineiden tavoitealueisiin. Ja mikä parasta, oppiminen on myös oppilaiden mielestä motivoivaa ja oppimisen kannalta merkittävää.

Toiminnallisen opetuksen ja arvioinnin välisestä suhteesta tutkimuksen tulokset osoittivat, että toiminnallinen opetus tarjoaa mahdollisuuksia diagnostiseen ja formatiiviseen arviointiin. Tulokset osoittivat, että toiminnallisen opetuksen avulla pystytään kartoittamaan oppilaiden lähtötasoa esimerkiksi seitsemännän luokan alussa tai siirryttäessä uuteen aiheeseen, joka on osa diagnostista arviointia. (Koppinen ym. 1994, 10.)

Toiminnallisen opetuksen avulla pystyttiin myös seuraamaan oppilaiden ajattelua sekä oppilaiden osallistuminen ja tuntiaktiivisuus nousivat toiminnallisuuden myötä paremmin opettajan havaittavaksi. Oppilaiden ajattelun näkyvyyden myötä toiminnallisen opetuksen nähtiin tarjoavan tukea formatiiviselle arvioinnille, jonka tarkoituksena on oppimisen ohjaaminen ja edistäminen (Toivola 2019, 9). Osallistuminen ja työskentelyn taidot ollaan huomioitu osana oppiaineen arvioinnin kriteereitä opetussuunnitelman perusteissa (POPS 2014, 47). Tutkimuksen mukaan toiminnallinen opetus tarjoaa paljon monipuolisia mahdollisuuksia osallistumiseen ja työskentelyyn, sekä näiden taitojen havainnoimiseen ja arviointiin. Toiminnallisuuden avulla opettajat kokivat saavansa paremman havainnon oppilaiden osaamisen tasosta ja tavoista ajatella ja ratkaista erilaisia matemaattisia tehtäviä. Matemaattisissa aineissa työskentelyn arviointi pohjaa oppiainekohtaiseen työskentelyyn ja siihen asetettuihin tavoitteisiin, jolla tavoitellaan oppilaiden erilaisuuden huomioimista. (Vitikka & Kauppinen 2017, 14- 15.) Opettajien näkemyksen mukaan toiminnallisissa tehtävissä pystyttiin huomioimaan oppilaan taitotasoa ja kiinnostusta, jota voidaan hyödyntää opiskeluun motivoinnissa.

7.2 Tutkimuksen arviointi ja jatkotutkimus haasteet

Laadullisessa tutkimuksessa luotettavuutta tarkastellaan tutkimuksen prosessia, raportointia ja tutkijan toimintaa arvioimalla ja tarkastelemalla (Eskola & Suoranta 2008, 210). Tutkimuksen vaiheita ollaan tässä tutkimuksessa kuvattu yksityiskohtaisesti. Tutkimuksen teoreettisessa viitekehyksessä ollaan pyritty avaamaan ja tarkastelemaan tutkimuksen kannalta oleellista teoriatietoa, jotta lukija pääsisi sisälle tutkimuksen taustalla vaikuttavaan teoriaan. Tutkimuksen analyysi puolestaan on pyritty tekemään lukijalle mahdollisimman näkyväksi tarkalla raportoinnilla eri analyysin vaiheista, jotta tutkimus olisi toistettavissa. Tutkimuksen tulosten esittämisessä pyrittiin selkeään raportointiin ja tulosten havainnollistamiseksi keskeisistä tutkimustuloksista ollaan muodostettu kuviot. Tutkimuksen luotettavuuden arviointiin kuuluu myös sen julkisuus. Tämän tutkimuksen tulokset esitellään julkisesti ja tutkimusprosessia arvioivat pro gradu- seminaarin muut jäsenet sekä seminaariohjaaja. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 142.) Tutkimuksen luotettavuutta määritellään uskottavuuden, siirrettävyyden, varmuuden ja vahvistettavuuden näkökulmista (kts. Eskola 2008, 211).

Tutkimuksen uskottavuus perustuu tieteellisen käytännön käyttämiseen tutkimuksen jokaisessa vaiheessa. Aiempien tutkimustulosten huomioon ottaminen tutkimuksen prosessissa, sekä niihin viittaaminen totuudenmukaisesti lisäävät tutkimuksen luotettavuutta. Luotettavuutta tarkasteltaessa tulee huomioida, että tutkimuksen suunnittelu, raportointi sekä toteutus on suoritettu yksityiskohtaisesti ja huolellisesti, jotta tutkimus olisi toistettavissa. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 132–133.) Tutkimuksessani olen pyrkinyt selvittämään aiempia tutkimuksia ja teoriaa monipuolisesti tiedon keräämiseksi ja vertailukohteiden löytämiseksi. Tutkielman lähdekirjallisuudessa pyrittiin käyttämään tieteellisesti pätevää kirjallisuutta ja artikkeleita sekä tieteellisiä ajankohtaisia tutkimuksia. Lähdekirjallisuudessa olen pyrkinyt mahdollisuuksien mukaan käyttämään mahdollisimman tuoreita julkaisuja ja tutkimuksia, jotta tutkimuksen teoria olisi ajankohtaista ja nykypäivään verrattavissa.

Tutkimuksen siirrettävyydellä tarkoitetaan tutkimuksen havaintoja, joita voidaan soveltaa jatkossa muihin tutkimuskohteisiin. Siirrettävyyteen vaikuttavat erilaiset tekijät, joita ovat esimerkiksi ympäristön ja toiminnan samankaltaisuus. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 138.) Tutkimukseen osallistuneiden opettajien osuus (n=19) oli melko pieni, mutta tutkimukseen osallistuneiden aineen opettajien ollessa eri Oulun alueen yläkouluilta tutkimukseen saatiin laajalta alueelta tutkimustietoa. Tutkimuksen tuloksilla ei pyritty yleistettävyyteen, mutta niitä tarkastelemalla voi-

daan kehittää koulujen aktiivista toimintakulttuuria ja toiminnallisen opetuksen kokonaisvaltaisempaa hyödyntämistä opetuksessa yhtä lailla myös muissa yläkouluissa. Tutkielman prosessissa huomioin omat ennako- oletukseni tutkittavasta aiheesta, joka on yksi luotettavuuden tekijöistä. Tiedostin ennako-olettamukseni tutkittavasta aiheesta tutkimuksen tulosten tulkin- nassa. Tutkimusta vahvistivat myös samansuuntaiset tulokset aiempien tutkimusten kanssa, sekä yhteneväisyys perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (2014) kanssa. (Eskola & Suoranta 2008, 212.)

Jatkotutkimuksessa paikan päällä tehtävällä havainnoimisella aineiston keräämisessä toisi lisänäkökulmaa toiminnallisen opetuksen toteuttamisesta matemaattisten aineiden opetuksessa, sillä nyt tieto perustui opettajien esittelyihin. Jalkautumalla havainnoimaan koulujen toimintaa, saataisiin laajempaa kuvaa toteutetusta toiminnallisesta opetuksesta sekä aktiivisen toiminta- kulttuurin huomioimisesta koulujen arjessa. Tämän tutkimuksen aineisto koostuu opettajien nä- kemyksistä ja kokemuksista. Jatkotutkimusta tehtäessä opettajien ohella olisi tärkeää saada op- pilaiden ajatukset ja kokemukset huomioituiksi, jotta toiminnallista opetusta saataisiin parem- min toteutettua ja suunniteltua oppilaiden tarpeisiin sopivaksi.

Aiempien tutkimusten löytäminen aiheesta osoittautui melko hankalaksi, sillä matemaattisten aineiden toiminnallisesta opetuksesta erityisesti yläkoulun puolella tutkimustietoa on saatavilla vähänlaisesti. Alakoulun puolelta tutkimustietoa on saatavilla enemmän, mutta sen tiedon siir- täminen yläkoulun puolelle on haasteellista ikäkauteen liittyvien tekijöiden vuoksi. Toiminnal- lista opetusta tukevaa kirjallisuutta ja erilaisia ideoita sisältäviä materiaaleja toiminnallisen ope- tuksesta on tarjolla jonkun verran. Pääsääntöisesti materiaali on kuitenkin kohdennettu ja suun- niteltu alakouluikäisille tai nuoremmille lapsille. Moilasen ja Salakan (2016) teoksessa toimin- nallista opetusta tukevia tehtäväkokonaisuuksia oli suunniteltu erityisesti yläkouluun käytettä- väksi. Ideoihin ja valmiina oleviin helposti toteutettaviin oppiainesisältöjä sisältäviin tehtäviin olisi tämänkin tutkimuksen aineiston mukaan tarvetta ja kysyntää. Tutkimuksen aineistossa nousi usean opettajan suusta toive, että oppikirjat ja opettajan materiaalit sisältäisivät enemmän toteutus valmiita toiminnallisia tehtäviä eri matemaattisten aineiden sisällöistä. Tutkimuksen etenemisessä tietoa sovellettiin erityisesti Liikkuva koulu -ohjelman puitteissa toteutuneista tut- kimuksista ja raporteista. Oulun alueella toteutetun Oppimista liikkumalla -hankkeen myötä tutkimustietoa toiminnallisesta oppimisesta on tulevaisuudessa saatavilla enemmän myös ylä- koulun puolelta. Toiminnallisen opetuksen vahvistamisen ja tukemisen kannalta tärkeää olisi luoda valmiita materiaaleja tukemaan ja helpottamaan toiminnallisen opetuksen hyödyntämistä myös yläkoulujen opetuksessa.

Lähteet

- Active Healthy Kids Global alliance. 2018. The Global Matrix 3.0 on physical activity for children and youth. Saatavilla: <https://www.activehealthykids.org/global-matrix/> (viitattu 9.3.2019)
- Atjonen, P. (2007) Hyvä, paha arviointi. Helsinki. Tammi.
- Dewey, J. 1916/1966. Democracy and education. An introduction to the philosophy of education. New York: The Free Press.
- Donnelly, J., Lambourne, K. 2011. Classroom-based physical activity, cognition and academic achievement. Preventive Medicine 52. University of Kansas. 36-42. Saatavilla: <https://www.nemours.org/content/dam/nemours/www/filebox/service/preventive/nhps/pep/classroompa.pdf> (viitattu 18.1.2019)
- Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Määräykset ja ohjeet 2016:1. Helsinki: Opetushallitus. Saatavilla: http://www.oph.fi/download/163781_esiopetuksen_opetussuunnitelmanperusteet_2014.pdf (viitattu 16.2.2019)
- Eskola, J. & Suoranta, J. 2008. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino.
- Hakamäki, M., Aira, A., Turpeinen, S. & Laine, K. 2018. Liikkuva koulu – liikunnanedistämishankkeesta valtakunnalliseksi ohjelmaksi ja hallituksen kärkihankkeeksi. Jyväskylä: LIKES-tutkimuskeskus. Saatavilla: <https://liikkuvakoulu.fi/sites/default/files/lk-aikajana-web.pdf> (viitattu 11.12.2018)
- Herranen, J., Koljonen, T., & Aksela, M. 2017. Tutkimuksellinen opiskelu ja formatiivinen arviointi luonnontieteissä. Teoksessa Kauppinen, E. & Vitikka E. (toim.) Arviointia toteuttamassa- Näkökulmia monipuoliseen oppimisen arviointiin. Helsinki: Suomen yliopistopaino Oy, 114-126.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.

- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2014. Tutkimushaastattelu- Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki Gaudeamus Oy.
- Huhtiniemi, M. 2017. Move!-pedagoginen työkalu toimintakyvyn edistämiseen. Teoksessa Jaakkola, T. Liukkonen, J. & Sääkslahti, A. (toim.) Liikuntapedagogiikka. Jyväskylä: PS-kustannus, 367–387.
- Huisman, T. & Nissinen, A. 2005. Oppiminen, oppimistyyli ja liikunta. Teoksessa Rintala, P. & Ahonen, T., Cantell, M. & Nissinen, A. (toim.) Liiku ja Opi. Liikunnasta apua oppimisvaikeuksiin. Keuruu: PS- kustannus, 25–46.
- Human Kinetics Inc. 2018. Global Matrix 3.0 Physical Activity Report Card Grades for Children and Youth: Results and Analysis From 49 Countries. Journal of Physical Activity and Health, 2018. Saatavilla: <https://journals.humankinetics.com/doi/pdf/10.1123/jpah.2018-0472> (viitattu 9.3.2019)
- Husu, P., Suni, J., Vähä- Ypyä, H., Sievänen, H., Tokola, K., Valkeinen, H., Mäki- Opas, T. & Vasankari T. 2014. Suomalaisten aikuisten kiihtyvyyssmittarilla mitattu fyysinen aktiivisuus ja liikkumattomuus. Suomen lääkärilehti 69, 1860-1866, 25-32.
- Hasu, E. 2018. Alakoulun ja yläkoulun opettajien koettu osaaminen oppilaiden fyysisen aktiivisuuden edistämässä. Pro gradu -tutkielma. Kasvatustieteiden tiedekunta. Oulun yliopisto.
- Holopainen, P., Ikonen, O., Ojala, T., Virtanen, P., Hietanen, A., Kovanen, P., Kuorelahti, M. & Rönty, S. 2002. Oppilaan yksilötason arviointi. Teoksessa Holopainen, P., Ikonen, O. & Ojala, T. (toim.) Arviointi opetuksen ja oppimisen ohjausta tukevana toimintana. Helsinki: Hakapaino Oy.
- Jaakkola, T. 2012. Liikunta ja koulumenestys. Teoksessa Kujala, T., Krause, C.M., Sajaniemi, N., Silven, M., Jaakkola, T. & Nyyssölä, K. (toim.) Aivot, oppimisen valmiudet ja koulunkäynti. Neuro- ja kognitiotieteellinen näkökulma. Tilannekatsaus tammikuu 2012.

- Muistiot 2012:1. Helsinki: Opetushallitus. Saatavilla: http://www.oph.fi/download/138958_Aivot_oppimisen_valmiudet_ja_koulunkaynti.PDF> (viitattu 10.11.2018), 53-63.
- Jaakkola, T., Liukkonen, J. & Sääkslahti, A. 2017. Johdatus liikuntapedagogiikkaan. Teoksessa Jaakkola, T. Liukkonen, J. & Sääkslahti, A. (toim.) Liikuntapedagogiikka. Jyväskylä: PS-kustannus, 12-24.
- Kantomaa, M., Syväoja, H., Sneek, S., Jaakkola, T., Pyhältö, K. & Tammelin, T. 2018. Koulupäivän aikainen liikunta ja oppiminen. Opetushallituksen raportit ja selvitykset 2018:1.
- Kantomaa, M. 2010. The role of physical activity on emotional and behavioural problems, self-rated health and educational adolescents. attainment among Faculty of Medicine, Institute of Health Sciences. University of Oulu.
- Kataja, J., Jaakkola, T. & Liukkonen, J. 2011. Ryhmä liikkeelle- Toiminnallisia harjoituksia ryhmän kehittämiseksi. Juva. Ps-kustannus.
- Kibbe, D., Hackett, J., Hurley, M., McFarland, A., Godburn Schubert, K., Schultz, A. & Harris, S. 2011. Ten years TAKE 10!: Integrating physical activity with academic concepts in elementary school classrooms. Preventive Medicine 52, 43-50.
- Kokko, S., Hämylä, R., Husu, P., Villberg, H., Jussila, A-M., Mehtälä, A., Tynjälä, J. & Vasankari, T. 2016. Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa (LIITU) -tutkimuksen aineistonkeräys ja menetelmät 2016. Teoksessa: Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa: Liitu-tutkimuksen tuloksia 2016. Kokko, S. & Mehtälä, A. (toim.). Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2016:4, 6-9.
- Kokko, S., Martin, L., Husu, P., Villberg, J., Mehtälä, A., Jussila, A-M., Tynjälä, J. & Vasankari, T. 2019. Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa (LIITU) -tutkimuksen aineistonkeräys ja menetelmät 2018. Teoksessa: Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa: Liitu-tutkimuksen tuloksia 2018. Kokko, S. & Martin, L. (toim.). Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2019:1, 9-13.

Koppinen, M-L., Korpinen, E. & Pollari, J. 1994. Arviointi oppimisen tukena. Juva. WSOY.

Koskenkari, S. 2012. Koulutusmateriaali. Toiminnallinen oppiminen. Saatavilla:

http://www.liikkuvakoulu.fi/filebank/768-Toiminnallinen_oppiminen_Koskenkari.pdf.

(viitattu 15.1.2019)

Kupias, P. 2002. Oppia opetusmenetelmistä. Helsinki. Edita Prima Oy.

Laine, K., Blom, A., Haapala, H., Hakamäki, M., Hakonen, H., Havas, E., Jaako, J., Kulmala, J., Mäkilä, M., Rajala, K. & Tammelin, T. 2011. Liikkuva koulu -hankkeen väliraportti.

Saatavilla: https://liikkuvakoulu.fi/sites/default/files/liikkuva_koulu_valiraportti_0.pdf

(viitattu 20.11.2018)

Likes. Tulokortti 2018. Lasten ja nuorten liikunta Suomessa. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 345. Saatavilla: [https://www.likes.fi/filebank/2776-tulos-](https://www.likes.fi/filebank/2776-tulos-kortti2018_FI_PDF_150.pdf)

[kortti2018_FI_PDF_150.pdf](https://www.likes.fi/filebank/2776-tulos-kortti2018_FI_PDF_150.pdf). (viitattu 6.3.2019)

Lonkka, K. & Lonkka, I. 1993. Aktivoiva opetus. Tampere: Tammerpaino oy.

McGill, I. & Beaty, L. (1992) Action Learning: a practitioner's guide. London: Kogan Page.

Metsämuuronen, J. 2006. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino Oy.

Moilanen, H & Salakka, H (2016) Aivot liikkeelle! -Tehosta oppimista yläkoulussa ja toisella asteella. Jyväskylä: PS-kustannus.

Moilanen, N., Kämppi, K., Laine, K. & Blom, A. 2017. Liikkuva koulu- liikunnallista toimintakulttuuria luomassa. Teoksessa. Jaakkola, T. Liukkonen, J. & Sääkslahti, A. (toim.) Liikuntapedagogiikka. Jyväskylä: PS-kustannus, 612-625.

Niikko, A. (2003). Fenomenografia kasvatustieteellisessä tutkimuksessa. Joensuu: Joensuun yliopistopaino.

- Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2016: 21; Iloa, leikkiä ja yhdessä tekemistä- Varhaisvuosien fyysisen aktiivisuuden suositukset. Helsinki. Lönnberg Print & Promo.
- Patton, M. 2002. Qualitative research & evaluation methods. Thousand Oaks: Sage.
- Peltonen, M. 1985. Koulutusoppi. Helsinki: Otava.
- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Määräykset ja ohjeet 2014: 96. Opetushallitus. Saatavilla: <http://www.oph.fi/ops2016>. (viitattu 20.11.2018).
- Ruoppila, I. 1999. Lasten tutkimuksen eettisiä kysymyksiä. Teoksessa. I, Ruoppila., E, Hujala., K. Karila., J. Kinos., P. Niiranen., M, Ojala. (toim.) Varhaiskasvatuksen tutkimusmenetelmiä. Jyväskylä: PS-kustannus, 26-51.
- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto [verkkojulkaisu]. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietovarasto. Saatavilla: <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus> (viitattu 6.2.2019.)
- Saarela-Kinnunen, M. & Eskola, J. 2015. Tapaus ja tutkimus = Tapaustutkimus? Teoksessa. Valli, R. & Aaltola, J. Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1- Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle. PS-kustannus. Juva, 180-190.
- Salakari, H. 2009. Toiminta ja oppiminen- koulutuksen kehittämisen tulevaisuuden suuntaviivoja ja menetelmiä. Helsinki. Hakapaino Oy.
- Sarmavuori, K. & Maunu, N. 2011. Toiminnallinen kielioppi lauseopin käsitteiden harjoittelussa- lisäksi kolmen vuoden kokeilun mittaustulokset. Aikakauskirja Äidinkielen opetustiede 40, 29-51.
- Soini, A. 2015. Always on the move? Measured physical activity of 3-year-old preschool children. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

- Syväoja, H. & Jaakkola, T. 2017. Liikunta, kognitiivinen toiminta ja koulumenestys. Teoksessa Jaakkola, T. Liukkonen, J. & Sääkslahti, A. (toim.) Liikuntapedagogiikka. Jyväskylä: PS-kustannus, 234-253.
- Shams, L. & Seitz, A. 2008. Benefits of multisensory learning. Trends in Cognitive Sciences. Saatavilla: [http:// www.faculty.ucr.edu/ aseitz/pubs/Shams_Seitz08.pdf](http://www.faculty.ucr.edu/~aseitz/pubs/Shams_Seitz08.pdf) (viitattu 3.2.2019)
- Tammelin, T., Laine, K. & Turpeinen, S. (toim.) 2013. Oppilaiden fyysinen aktiivisuus. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 272. Jyväskylä: LIKES. Saatavilla: https://liikkuvakoulu.fi/sites/default/files/oppilaiden-fyysinen-aktiivisuus_web.pdf. (viitattu 3.2.2019)
- Tammelin, T., Kulmala, J., Hakonen, H. & Kallio, J. 2015. Koulu liikuttaa ja istuttaa. Liikkuva koulu -tutkimuksen tuloksia 2010–2015. LIKES-tutkimuskeskus. Saatavilla: https://liikkuvakoulu.fi/sites/default/files/liikkuvakoulu_koulu_liikuttaa_ja_istuttaa_4s_0.pdf (viitattu 18.2.2019)
- Terve koululainen -hanke. 2018. Saatavilla: <https://www.tervekoululainen.fi/ylakoulu/fyysinen-aktiivisuus/suomalaisen-nuoren-liikunta/> (viitattu 1.2.2019)
- Toivola, M. 2019. Käänteinen arviointi. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi
- UKK-instituutti. 2008. Lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden suositukset. Fyysisen aktiivisuuden suositukset 7–18-vuotiaille. Saatavilla: http://www.ukkinstituutti.fi/ammattilaisille/terveysliikunnan-suositukset/muut-liikuntasuositukset/lasten_ja_nuorten_liikuntasuositukset. (viitattu 12.2.2019).
- Uusikylä, K. & Atjonen, P. 2005. Didaktiikan perusteet. Helsinki: WSOY.
- Vitikka, E. & Kauppinen, E. 2017. Oppimisen arvioinnin linjaukset perusopetuksessa. Teoksessa Kauppinen, E. & Vitikka E. (toim.) Arviointia toteuttamassa- Näkökulmia monipuoliseen oppimisen arviointiin. Helsinki: Suomen yliopistopaino Oy, 9-19.

Virta, A., 1999. Uudistuva oppimisen arviointi - Mahdollisuuksia ja varauksia. Turku. Painosalama Oy.

Vuorinen, I. (2005) Tuhat tapaa opettaa. Naantali: Resurssi.

Vuorinen, I (1998) Tuhat tapaa opettaa. Vammala: Vammalan kirjapaino oy.

WHO 2016. Physical activity strategy for the WHO European Region 2016–2025. World Health Organization. Saatavilla: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0014/311360/Physical-activity-strategy-2016-2025.pdf?ua=1 (viitattu 17.2.2019)

WHO 2010. Global recommendations on physical activity for health. World Health Organization. Saatavilla: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979_eng.pdf;jsessionid=6502F2AFD26F65E3A466556DA682B784?sequence=1 (viitattu 10.2.2019)

Öystilä, S. 2003. Toiminnallisen opetuksen perustan rakentajia - John Dewey, Kurt Lewin, Jacob Levy Moreno, David Kolb ja Jack Mezirow. Tampere University Press. Saatavilla: https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/68269/toiminnallisen_opetuksen_perustan_rakentajia_2003.pdf?sequence=1 (viitattu 15.2.2019)

Liitteet

LIITE 1.

TUTKIMUSLUPA

Ajankohta 5.-8.2.2018

Tutkimuslupa koskee Oulun yliopiston ja Oulun kaupungin yläkoulujen aktiivinen toimintakulttuuri –koulutuksessa tapahtuvaa dokumentointia kuvin tai videolla. Tutkimuksen kohteena ovat aineenopettajien ja luokanopettajien kokemukset toiminnallisista opetusmenetelmistä, istumisen tauottamisesta ja oppituntien ulkopuolisen toiminnan aktivoinnista. Taltioitavaa materiaalia käytetään koulutuksen tutkimuksessa ja tutkimuksen raportoinnin tukena. Aineistoa käsitellään ehdottoman luottamuksellisesti, eikä osallistujien tunnistetietoja käytetä raportoinnissa.

Osallistumisenne tutkimukseen antaa arvokasta tietoa liikettä hyödyntävistä toiminnallisista työtapoista opetuksessa, istumisen tauottamisesta sekä koko koulun aktiivisen toimintakulttuurin kehittamisestä.

Yhteistyöstä kiittäen

Susanna Takalo, Oulun yliopisto, p.

Niina Loukkola, Oulun yliopisto, p.

Tutkimuslupa

Kerättyä aineistoa saa käyttää tutkimustarkoitukseen.

Pvm

Paikka

Allekirjoitus

Nimen selvennys _____

Kehittämistehtävä A

Tavoite: Toiminnallisuuden lisääminen omassa opetuksessa

1. Tänään:
 - **Keskustelua:** Millaisia ajatuksia alustus herätti suhteessa omaan opetukseen?
 - **Pohdi ja valitse:** Jokin konkreettinen kehittämiskohde omassa opetuksessa lukuvuoden ajalle.
Esim. jonkin oppisisällön opettaminen toiminnallisesti; vuosiluokan tai oppilasryhmän valitseminen toiminnalliseksi opetusryhmäksi; istumisen katkaiseminen omassa opetuksessa
 - **Sopikaa:** Yksi vastuuopettaja, jolle muut oppiaineryhmänne opettajat toimittavat mallit, miten ovat tuoneet toiminnallisuutta omaan opetukseen viimeistään viikolla 5.
2. Viikkoon 5 mennessä: Jokainen opettaja suunnittelee, toteuttaa ja dokumentoi kehittämiskohteensa toiminnallistamista.
3. Viikolla 6: Vastuuopettajat kokoontuvat oppiaineryhmittäin 3h tapaamiseen, jossa esittävät koulunsa toteutukset kootusti muiden yläkoulujen vastuuopettajille.

Pienryhmäkeskustelu

Palauta mieleen joku käyttämäsi onnistunut liikettä hyödyntävä toiminnallinen työtapa.

1. Miksi se toimi?

2. Millaisia reaktioita toiminnallisuus herätti erilaissa oppijoissa?

3. Millaisia reaktioita ja ajatuksia sinulla opettajana heräsi toiminnallisten työtapojen käytöstä suhteessa oppimistavoitteiden saavuttamiseen?

4. Miten toiminnalliset työtavat sopivat oppimisprosessin eri vaiheisiin?

Liite 4

TAULUKKO 7: Alkuperäisten ilmausten tiivistäminen pelkistetyksi ilmaukseksi.

alkuperäinen ilmaus	pelkistetty ilmaus
kilpailut viestit kisat leikit haasteet ongelmanratkaisutehtävät ratkaisutehtävät jotkut lämpää hitaasti aloittaminen haastavaa oppilaat tekevät omia aloitteita ysit ja seiskat lähtee hyvin mukaan kasien kanssa ollut hankala motivoida oppilailla jäänyt asiat paremmin mieleen koetilanteessa heikoille tästä on varmasti hyötyä	päättely ja pulmatehtävät kilpailut ja kisailut leikit yhteiset haasteet hitaasti lämpeäminen aloitukset haastavia oppilaiden omat ideat ja aloitukset liikunnan lisäämiseen osallistumisessa luokka-aste eroja. Asiat muistuneet paremmin mieleen koetilanteessa Konkreettisuus ja toiminnallisuus erityisesti apuna heikoimmille
yksin parin kanssa ryhmässä yhdessä koko luokka ryhmytyminen vertaisoppiminen	Parin kanssa/pienessä ryhmässä työskentely -koko luokan kanssa tehtävät harjoitukset - kilpailut ja ongelmanratkaisutehtävät - monipuoliset tavat näyttää oma osaaminen

konkretia	-oppilaan ohjaaminen ymmärtämään fysiikan ja kemian osaamisen merkitys omassa elämässä ja elinympäristössä
käsitteellistäminen	
harjoitteluvaiheessa	
teorian oppiminen	- oppimisen yhdistäminen arkeen ja elämysympäristöön
uuden asian käsittely	
kertaaminen	- konkreettinen oppiminen
kilpailut	- oppimisen yhdistäminen käytäntöön
haasteet	-oppilaan ajattelun tukeminen erilaisilla harjoituksilla
tehtävät	
pelit	-tutkiminen
toiminnallisuus	- kokeellinen työskentely yhdessä muiden kanssa (fysiikka, kemia)
käytännöllisyys	
kokeellisuus	
testaaminen	
tutkiminen	
Sisältöalueet:	Matemaattisten aineiden (fysiikka, kemia, matematiikka) sisältöalueet ja niiden kehittäminen
-lukusuorat	- algoritmisen ajattelun kehittäminen ja matematiikan hyödyntäminen ongelmien ratkaisuun
-teho	
-koordinaatisto	
-verrannollisuus	-kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoa eri tilanteissa
-aika	
-magnetismi ja kitka	
-mekanismi	
-lämpöoppi	
-liike	
-jaksollinen järjestelmä	
-pinta-ala	
-geometria	

<ul style="list-style-type: none"> - prosenttilaskenta - reaalityuvut - neliöjuuri - kymmenylitykset - todennäköisyyslaskenta ja tilastot - yhtälöt <p>gps-suunnistus</p> <p>mobiliisovellukset</p> <p>ulkona</p> <p>luokassa</p> <p>käytävällä</p> <p>lähiympäristössä</p> <p>liikuntasalissa</p> <p>koulun pihalla</p> <p>koulun sisätiloissa</p>	<p>-tieto- ja viestintäteknologian hyödyntäminen</p> <p>- fysiikan soveltaminen erilaisissa oppimiskokonaisuuksissa, tilanteissa ja ympäristöissä</p>
<p>näkee mitä oppilaat yrittää</p> <p>näkee taitotason</p> <p>näkee miten oppilas ajattelee</p> <p>näkee mitä oppilas osaa</p> <p>tehtävien tarkastus ja näyttäminen opettajalle</p> <p>oppilaiden suoritumisen seuraaminen sovelluksen avulla</p> <p>oppilaan osallistuminen ja taidot tulee näkyville</p> <p>huomaa oman oppimisen</p>	<p>Oppilaiden osaamisen tason näkyvyys</p> <p>Oppilaiden työskentelytaitojen ja osallistumisen seuraaminen helpompaa</p> <p>Oppilaiden ongelmanratkaisutaitojen havainnointi</p>

muistaa kokeessa ymmärtää mitä kirjassa sanotaan	Oman oppimisen huomaaminen Oman oppimisen arviointi
-----------------------------------------------------	--------------------------------------------------------

